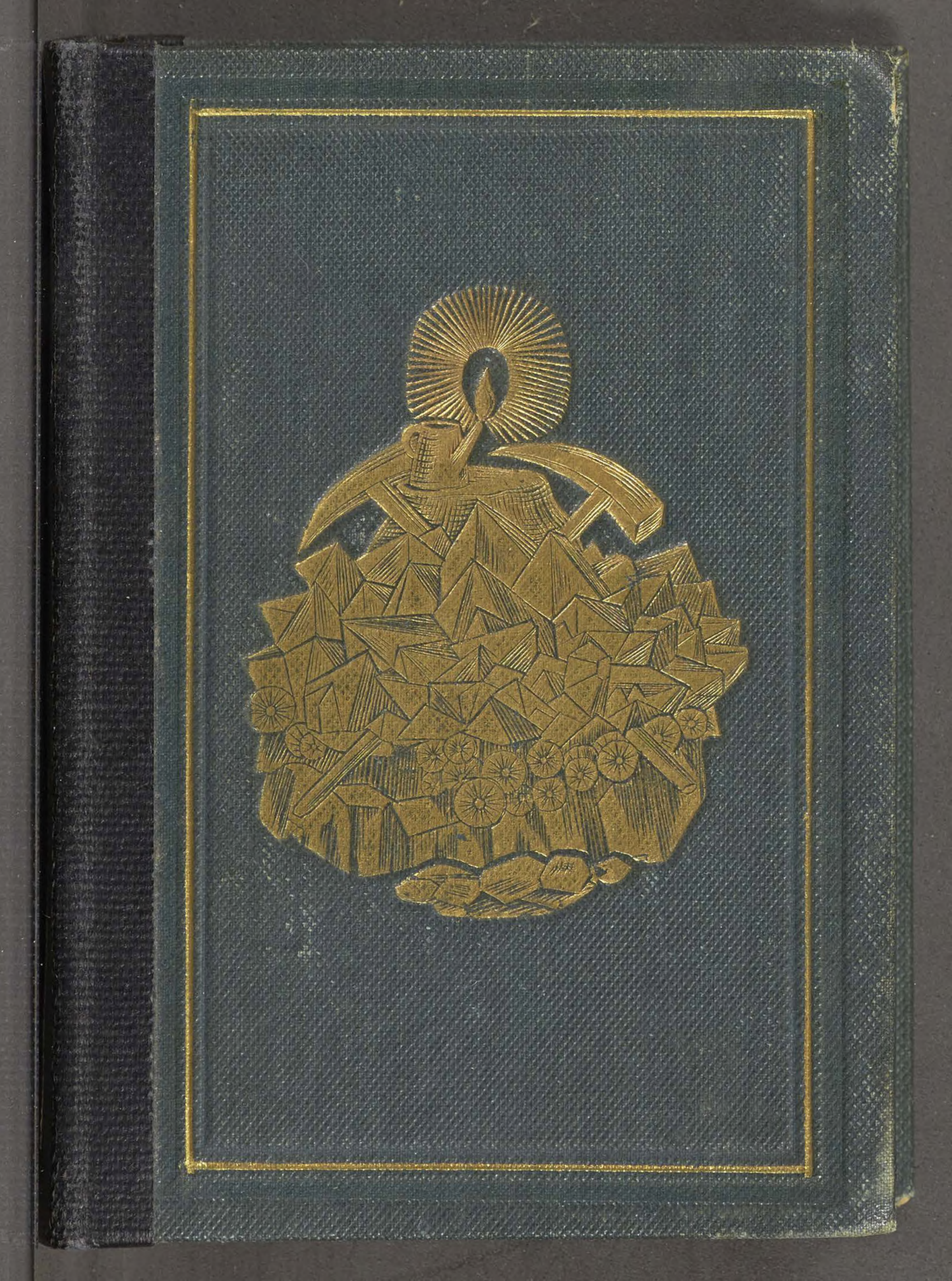
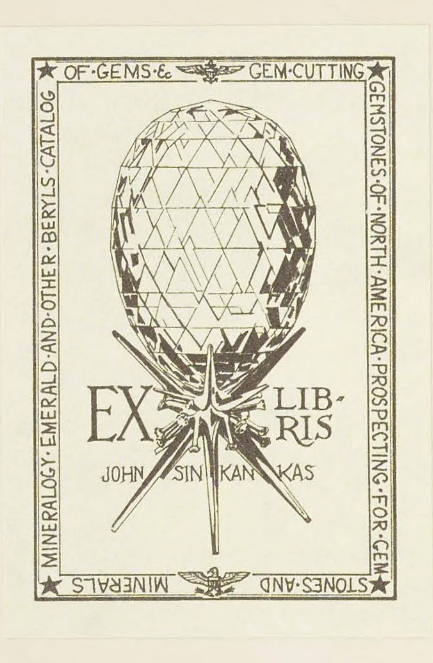
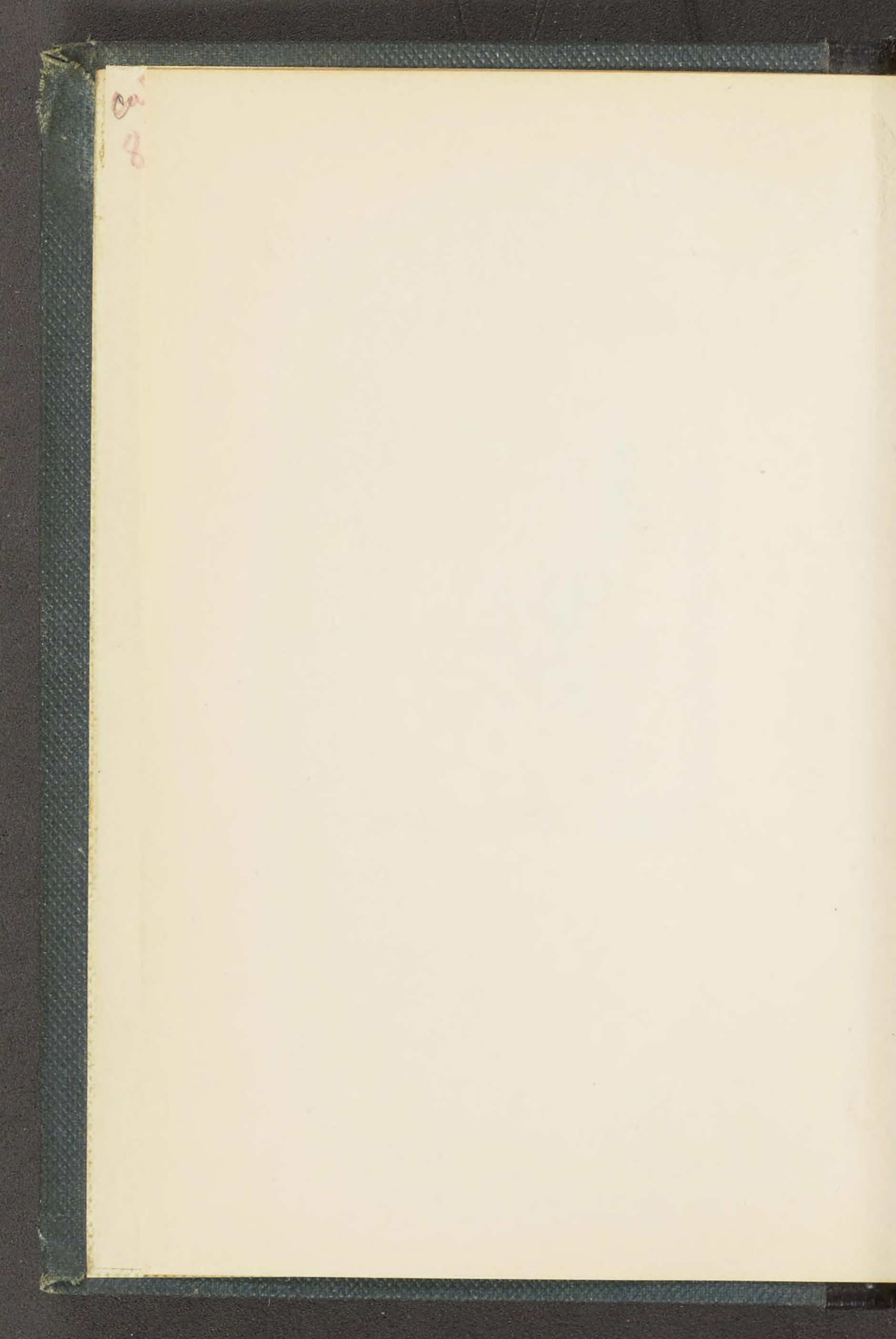



OF·GEMS·&c GEM·CUTTING
GEMSTONES·OF·NORTH·AMERICA·PROSPECTING·FOR·GEM
STONES·AND
MINERALS
MINERALOGY·EMERALD·AND·OTHER·BERYLS·CATALOG
EX LIBRIS
JOHN SIN KAN KAS



DIE MINERALIEN

IN

64 COLORIRTEN ABBILDUNGEN NACH DER NATUR

VON

J. C. WEBER.

ZWEITE AUFLAGE.

VERBESSERT UND VERMEHRT UNTER MITWIRKUNG
VON D[R]. K. HAUSHOFER.

MÜNCHEN 1871.

CHRISTIAN KAISER.

Akademische Buchdruckerei von F. Straub in München.

Vorwort.

Für den Naturfreund, der nicht zugleich Naturhistoriker von Fach ist, wird immer das Bedürfniss bestehen, sich an der Hand populärer Wegweiser unter den Naturkörpern zurecht zu finden und gute Bekannte zu erwerben. Diesem Bedürfnisse kann kaum besser und schneller gedient werden als durch gute Abbildungen.

Darauf gründet sich wohl zunächst die Aufnahme, welche **J. C. Weber's** vortreffliche Abbildungen der Alpenpflanzen und der Fische Deutschlands und der Schweiz gefunden.

Das vorliegende Werkchen desselben Autor's schliesst sich im Allgemeinen bezüglich der Auffassung, Behandlung und des Zweckes den

vorhergenannten Werken an; hinsichtlich des Materiales und der Anordnung scheinen jedoch einige Bemerkungen nothwendig.

Die erste Auflage der vorliegenden Abbildungen führte den Titel: Die Mineralien Baiern's und beschränkte sich auf Mineralien und Gesteine dieses Landes. Daraus erklärt sich, dass die meisten der vorhandenen Abbildungen zunächst bairischen Vorkommnissen entsprechen. Die Verlagsbuchhandlung entschloss sich, die Aufgabe nach Möglichkeit zu erweitern und überhaupt alle wichtigeren und häufigeren Mineralien aufzunehmen, wobei allerdings zunächst den Vorkommnissen der Alpenländer eine vorwiegende Berücksichtigung zu Theil wurde.

Der grossen Anzahl von Species gegenüber konnte natürlich die Aufgabe nicht in ihrem ganzen Umfange gelöst werden und es musste vorläufig bei einer Auswahl der wichtigsten Species bleiben. Je nach der Aufnahme dieses Werkes ist die Verlagsbuchhandlung bereit, eine Vervollständigung durch eine weitere Folge anzustreben.

Bezüglich der Anordnung ist zu bemerken, dass aus Gründen der Zweckmässigkeit, wie bei den Pflanzen und Fischen, eine systematische Reihenfolge eingehalten wurde.

Der Text umfasst schon in diesem Bändchen die wichtigsten Species. Im Interesse des Verständnisses musste sein Zusammenhang erhalten bleiben. Er giebt in gedrängtester Weise die Synonymen, die Trivialnamen, die Zusammensetzung, die vorzüglichsten Kennzeichen, das geologische und örtliche Vorkommen, letzteres besonders unter Berücksichtigung alpiner Fundorte; ausserdem ist einiges über die Verwendung hinzugefügt. Das beigegebene Register erleichtert das Aufsuchen des zu den Abbildungen gehörigen Textes und umgekehrt. Demjenigen, welcher dem eingehaltenen Systeme entsprechend weitere Studien zu machen wünscht, empfehlen wir u. a. v. Kobells Mineralogie, 3. Auflage, Leipzig 1864.

I. Klasse. Nicht metallische Mineralien.

1. Ordnung. *Kohlenstoff und Kohlenstoffverbindungen.*

Den reinsten krystallisirten Kohlenstoff repräsentirt der **Diamant**, ein Körper, der bekanntlich wegen seiner Härte, welche die aller übrigen übertrifft, wegen seines hohen Glanzes, seiner starken Lichtbrechung und wegen seiner Seltenheit als der edelste Schmuckstein geachtet wird. Er findet sich in rundlichen Krystallen und Körnern in einem glimmerreichen Sandstein eingewachsen, durch dessen Zerstörung er in den Sand der Flüsse und in das aufgeschwemmte Land gelangt. Ostindien, Brasilien, Sibirien und in neuester Zeit das Capland liefern die schönsten Diamanten.

Mit geringen Mengen von Eisen, oft auch mit Kieselsäure, Thon, Kalk etc. gemengt bildet

der Kohlenstoff den **Graphit**, einen eisenschwarzen, bisweilen krystallisirten, gewöhnlich aber blättrigen, schuppigen oder dichten Körper, der sich durch seine Weichheit und Milde, sowie durch die Eigenschaft, leicht abzufärben auszeichnet.

Sein Vorkommen ist hauptsächlich an die alten krystallinischen Gesteine, an Granit, Gneiss, Glimmerschiefer, Syenit, körnigen Kalkstein etc. geknüpft. Die Fundorte der vorzüglichsten Arten sind: Borrowdale, England; Grube Alibert, südl. Sibirien; Hafnerszell b. Passau; Wunsiedel, Fichtelgebirge. — Auf seine Unschmelzbarkeit gründet sich die Verwendung zu feuerfesten Gefässen, im Gemenge mit Thon („Passauer Tiegel"). Bekannt ist seine Verwendung zu Schreib- und Zeichenstiften. Ausserdem benützt man ihn zum Schmieren von Maschinentheilen, als Anstrich für Eisen und zum Leitendmachen der Modelle in der Galvanoplastik.

Der Kohlenstoff tritt als Hauptbestandtheil einer Gruppe von äusserst werthvollen Mineralkörpern auf, der sog. fossilen Kohlen. Es sind die zusammengepressten, z. Th. verkohlten Ueberreste vorweltlicher Pflanzen, welche in mächtigen Lagern zwischen den Absatzgesteinen auftreten. Durch ihre Zusammensetzung — sie bestehen im allgemeinen aus Kohlenstoff mit wechselnden

kleineren Mengen von Wasserstoff, Sauerstoff und erdigen Substanzen (den sog. Aschenbestandtheilen) — und durch ihr Verhalten im Feuer unterscheiden sie sich in mehrere Arten.

Der **Anthracit** kommt dem reinen Kohlenstoff am nächsten. Er ist schwer eutzündlich, verbrennt ohne Flamme wie Koks, ist schwarz, oft metallartig glänzend, enthält keinen Theer und findet sich nur in den ältesten Flötzgebirgen, an der Gränze des Gneisses, hie und da auch in ächten Urgebirgsgesteinen. Die grössten Schätze dieses werthvollen Brennstoffes liegen in Pennsylvanien; auch in Frankreich finden sich Lager davon. In Deutschland und den Alpen kommen nur geringe Mengen vor. Sitten, Schweiz, Stangalpe, Steiermark.

Die **Steinkohle** entzündet sich leicht, verbrennt mit heller russender Flamme und bituminösem Geruche, ist schwarz und enthält eine beträchtliche Menge Theer, welcher beim Erhitzen in einer Glasröhre sich in braunen Tropfen ansetzt. — Sie findet sich vorzugsweise in jenem Theil der Flötzgebirge, den man die Kohlenformation (carbonische F.) nennt. England, Nordamerika, Belgien, Norddeutschland und Frankreich enthalten grosse Steinkohlenlager. In den Alpen finden sich bei Lunz in Oesterreich, bei

Boltigen im Canton Bern, bei Wiener Neustadt kleine Steinkohlenlager, welche zum Theil jüngeren Formationen angehören.

Die **Braunkohle** entzündet sich leicht, brennt mit Flamme und unangenehm brenzlichem Geruche, enthält Theer und eine durch Kalilauge ausziehbare braune Substanz, das Ulmin. Manche Varietäten, die sog. Pechkohle, sind von der Steinkohle im Aeusseren nicht zu unterscheiden. Die meisten Abarten sind schwärzlichbraun, oft mit deutlicher Holzstructur (Lignit, bituminöses Holz); auch ganz erdige Varietäten kommen vor.

Die Braunkohle ist geologisch jünger als die Kreideformation. An mehreren Puncten in den Alpen kommen beträchtliche Braunkohlenlager vor. Häring in Tyrol; Peissenberg und Miesbach in Baiern; Sotzka in Steiermark; Sager in Krain.

An die fossilen Kohlen schliessen sich eine Menge von verschiedenen Verbindungen des Kohlenstoffes mit Wasserstoff, zum Theil fossile Harze, grossen Theils auch Producte einer unterirdischen trockenen Destillation begrabener Pflanzenkörper. Zu den letzteren gehören die verschiedenen Arten von **Asphalt** (Erdpech, Bitumen), welche sich theils in starren oder zähen Massen von braunschwarzer Farbe oder auch fein vertheilt in ge-

wissen sog. bituminösen Kalksteinen, Mergeln und Thonschiefern finden und durch Destillation aus denselben gewonnen werden (Seefeld in Tyrol). Hieher gehört das **Erdöl** (Naphta, Petroleum), welches mehr oder weniger mit Erdharzen gemengt, in den colossalsten Mengen in Pennsylvanien, ferner in Galizien und an manchen Orten in den Alpen in geringer Menge auftritt (Grattenbergl bei Häring, Tyrol; St. Quirin, Tegernsee). Zu den fossilen Harzen kann man den **Bernstein**, welcher sich hauptsächlich an den Küsten der Ostsee findet und einige, gewöhnlich mit Braunkohle vorkommende Seltenheiten rechnen (z. B. **Retinit**, **Piauzit**, **Paraffin**, **Elaterit**, **Ozokerit** etc.).

2. Ordnung. *Schwefel.*

Die einzige Species dieser Ordnung ist der gediegene **Schwefel**. Er ist entzündlich, brennt mit blauer Flamme und unter Entwicklung eines stechenden Geruches (von schwefligsaurem Gas). Er findet sich krystallisirt und derb, hie und da auch als feinerdige Masse; die reinen Varietäten sind gelb, andere durch eine Beimengung von Thon verunreinigt haben eine gelblichgraue bis braune Farbe. —

Der meiste Schwefel wird in Italien und Sicilien gewonnen. In den Alpen: Golling bei Salzburg in Gyps und Kalkstein; Radmär bei Eisenerz in Steiermark; Häring in Tyrol; Gegend von Bex in der Schweiz; Krattigen am Thuner See.

3. Ordnung. *Fluorverbindungen.*

Das häufigste Mineral dieser Ordnung ist der **Flussspath** (Fluorit, Liparit, Fig. 1.), eine Verbindung von Fluor und Calcium; sehr oft krystallisirt — Hauptform der Würfel — auch körnig und dicht; violett in's schwärzlichblaue und rosenrothe, auch grün, gelb, selten farblos; oft treten verschieden gefärbte Varietäten in abwechselnden Lagen auf. Vorkommen auf Gängen und Lagern in älteren krystallinischen Gesteinen. Sehr schöne Krystalle liefert Devonshire und Cumberland in England, das Erzgebirge, der Harz. Die Alpen haben nur wenig Flussspath; Gastein, Calvarienberg bei Botzen, Obernberg bei Steinach, Fassathal.

Bei Welserndorf in Baiern kommt ein dunkelviolblauer Flussspath in ziemlich grossen Mengen vor (hie und da mit kleinen grünen Krystallen von Uranglimmer besetzt. Fig. 47), der beim Reiben einen eigenthümlichen chlor-

ähnlichen Geruch — nach einigen von Anthozongas, nach anderen von einem bituminösen Stoffe herrührend — verbreitet. (Anthozonit). — Gebrauch des Flussspathes: zur Darstellung der Flusssäure, welche zum Aetzen des Glases und in den chemischen Laboratorien verwendet wird. Schön gefärbte Varietäten werden zu Platten und Gefässen geschliffen.

Seltenere Fluorverbindungen sind der **Kryolith** und **Chiolith.** Der erstere ist ein weisses, rechtwinklig spaltbares, leicht schmelzbares Mineral, welches aus Fluor, Aluminium und Natrium besteht und zur Fabrication von Aluminium und Soda verwendet wird. Es findet sich in einem grossen Lager in Grönland. Aehnlich zusammengesetzt, aber noch viel seltener ist der im Ural vorkommende **Chiolith.**

4. Ordnung. *Chlorverbindungen.*

Die bekannteste und wichtigste Species dieser Ordnung ist das **Steinsalz** (Kochsalz), aus Chlor und Natrium bestehend. Es krystallisirt immer in Würfeln, kommt aber gewöhnlich derb, körnig, dicht, auch faserig vor und ist an seinem rein salzigen Geschmacke leicht zu erkennen. Die reinsten Varietäten sind farblos; gewöhnlich erscheint es grau, gelblich, röthlich, braun, manch-

mal schön blau gefärbt, bisweilen mit Thon, Gyps, Anhydrit etc. gemengt. Ausserdem in vielen Quellwassern in Auflösung. Wieliczka und Bochnia in Galizien; Hall in Tyrol; Bex in der Schweiz; Berchtesgaden, Reichenhall, Hallein, Ischl etc.

Gebrauch: als Speisewürze, zum Einsalzen, zur Fabrication der Salzsäure, des Chlor's, des Salmiak, in der Landwirthschaft zum Düngen und als Viehsalz; ausserdem in vielen Gewerben.

Das im äusseren und im Geschmacke ähnliche **Chlorkalium** (Sylvin), welches einen grossen Theil der Stassfurter sogen. Abraumsalze bildet, ausserdem aber nur am Vesuv und manchen Steinsalzarten in geringer Menge beigemengt vorkommt, ist ein äusserst werthvolles Düngsalz.

5. Ordnung. *Salpetersaure Verbindungen.*

Die wichtigsten Mineralien dieser Ordnung sind der **Kalisalpeter** und der **Natronsalpeter.** Der erstere entsteht unter Einwirkung von Kalisalzen bei der Fäulniss thierischer Substanzen und findet sich besonders auf grossen Ebenen der Continente; so in Ungarn, Podolien, Persien, Egypten. Der zweite (auch Chilisalpeter oder Nitratin) bildet zwei bis drei Fuss mächtige, weit ausgedehnte Lager in den Küsten-

gegenden von Peru und Chili. Die Verwendung des Kalisalpeters zu Schiesspulver, beider zur Darstellung von Salpetersäure ist bekannt.

6. Ordnung. *Kohlensaure Verbindungen.*

Die grösste Verbreitung nicht allein unter den kohlensauren Verbindungen sondern überhaupt unter allen Mineralien, welche für sich als felsbildende Massen auftreten, besitzt der kohlensaure Kalk. Es giebt zwei Arten kohlensauren Kalkes, die sich durch ihre Krystallisation und ihre Dichte unterscheiden. Der dichtere, schwerere kohlensaure Kalk krystallisirt im rhombischen System, in prismatischen, stängligen und faserigen Massen und führt den Namen **Arragonit.** Er erscheint als das Absatzproduct gewisser Quellen, deren Temperatur 40° Cels. übersteigt. Der Karlsbader **Sprudelstein** und **Erbsenstein,** die Kalksinter von Vichy u. a. O. bestehen aus diesem Material. Schöne krystallisirte Abänderungen liefert Leogang im Pinzgau; eine prächtige Varietät ist die bei Eisenerz in Steiermark vorkommende schneeweisse bis gelblichweisse **Eisenblüthe,** welche in eigenthümlich baumförmig ästigen Gebilden auf den dortigen Eisenerzlagerstätten vorkommt. — Durch Glühen blähen

sich die krystallisirten Varietäten auf, zerklüften, zerfallen und gehören dann der folgenden Species an.

Die zahlreichen Abarten des weniger dichten, leichteren, hexagonal krystallisirenden kohlensauren Kalkes kann man unter dem generellen Namen **Calcit** zusammenfassen. Die krystallisirten Abarten heissen **Kalkspath** (Fig. 2.) und lassen sich nach drei Richtungen zu einem Rhomboeder spalten. — Die Farben des Calcit sind sehr verschieden; die reinsten krystallisirten Abarten sind farblos und wasserhell. Die Härte ist gering; Calcit lässt sich mit einem Messer leicht schaben und hat etwa die Härte des Kupfers.

Schöner Kalkspath findet sich u. a. in Island (der sog. „Doppelspath“), am Harz, im Erzgebirge; in den Alpen u a. Pfunds, Taufers in Tyrol, St. Gotthardt, Binnenthal und Bex in der Schweiz etc. Die krystallinisch körnigen und dichten Abarten des Calcit, ebenfalls von den verschiedensten Farben (grau vorherrschend) bilden als **Kalkstein** die grössten Gebirgsmassen, so z. B. die Hauptmasse der nördlichen und südlichen Voralpen, des Jura etc. — Jene Kalksteinarten, welche sich wegen ihrer Festigkeit und besonders wegen

ihrer Färbung zu architektonischen Zwecken eignen, heissen **Marmor** (Fig. 3; der gewöhnliche Sprachgebrauch bezeichnet alle polirten Bausteine als Marmor). Als Bildhauermarmor werden gewisse weisse feinkörnige Arten, welche zwischen den krystallinischen Schiefern (Gneiss, Glimmerschiefer etc.) vorkommen, wie der Marmor von Paros, Carrara, Schlanders in Tyrol etc. verwendet. Andere schöne Marmorarten sind in den Alpen zu häufig, um die Fundorte aufzuzählen.

Die meisten Tropfsteine sind aus Kalkspath gebildet, so z. B. die colossalen Stalactiten der Adelsberger Grotte. — Faserige, zum Theil aus Quellwässern abgesetzte Kalksteine nennt man **Kalksinter.** Solche sind in den Alpen nicht selten. Die schönsten blaugrünen Abarten kommen am Falkenstein bei Schwatz in Tyrol vor. — Erdige und poröse Abarten heissen **Kalktuff;** von diesen finden sich bisweilen grosse Lager, z. B. in der Nähe des Peissenberges bei Polling in Baiern, zu Moos im Höttinger Gebirge in Tyrol, zu Tugingen im Cant. Solothurn. — Eine grossentheils aus verkalkten Infusorienresten bestehende, ganz lockere und zerreibliche Abart ist die **Kreide,** das **Bergmehl** etc.

Der **Mergel** ist ein mit mehr oder weniger Thon gemengter, sehr verbreiteter Kalkstein. Er dient zur Fabrication des hydraulischen Kalkes (Cement), als Baustein und Düngematerial.

Der **Dolomit** ist eine Verbindung von kohlensaurem Kalk mit kohlensaurem Magnesia. Er krystallisirt in Rhomboedern, kommt aber viel häufiger körnig und dicht, von weisser, grauer, gelblicher und bräunlicher Farbe vor und bildet eine Gebirgsart, welche in mächtigen Ablagerungen in den Alpen, im Jura etc. auftritt. Krystallisirte Varietäten finden sich u. a. im Chloritschiefer des oberen Zillerthales, zu Dienten bei Salzburg, Eisenerz in Steiermark. Der derbe und körnige Dolomit ist äusserlich von ähnlichen Kalksteinen kaum zu unterscheiden; ein treffliches Unterscheidungsmerkmal beider liegt in ihrem Verhalten gegen verdünnte Säuren, in welchen sich der Kalkstein bei gewöhnlicher Temperatur in groben Stücken unter Aufbrausen auflöst, während der Dolomit nur vorübergehend und wenig Luftbläschen entwickelt und sich nicht auflöst. Die Mergel hinterlassen dabei einen schlammigen Rückstand von Thon, mit Sand und Glaukonit etc. gemengt.

Seltenere kohlensaure Verbindungen sind: Der **Magnesit** (kohlensaure Magnesia), in ähnlichen Formen krystallisirt wie der Dolomit, und derb, dicht; Krystalle u. a. in den Chloritschiefern des oberen Zillerthales, im Fassathal; derb, körnig am St. Gotthardt, bei Kraubat in Steiermark etc.

Der **Witherit** (kohlensaure Baryterde), weiss, grau, krystallisirt, stänglig und derb, sehr schwer. In den Alpen u. a. zu Leogang im Pinzgau, Neuberg in Steiermark. Starkes Gift.

Der **Strontianit**, aus kohlensaurer Strontianerde bestehend, dem Arragonite ähnlich, aber schwerer; farblos, ins gelbliche und grünliche, löst sich in verdünnter Salzsäure unter Brausen; die Auflösung färbt die brennende Weingeistflamme purpurroth. Chiamut in Graubündten; Leogang im Pinzgau.

7. Ordnung. *Schwefelsaure Verbindungen.*

Der **Gyps** (Fig. 4), aus Kalkerde, Schwefelsäure und Wasser bestehend, findet sich krystallisirt, gewöhnlich in säulenförmigen, spiessigen Krystallen, körnig, blättrig, faserig, dicht und erdig (**Gypserde**); farblos, meistens aber gelblich, bräunlich, grau und röthlich gefärbt; sehr weich (mit dem Fingernagel ritzbar). Die durch-

sichtigen grossblättrigen Varietäten führen den Trivialnamen **Fraueneis;** die feinkörnigen weissen werden als sogen. **Alabaster** zu plastischen Arbeiten verwendet. — Bekannt ist die Verwendung des Gyps zur Stuccaturarbeit, als Düngemittel für Wiesen und Kleefelder. — Er erscheint immer als Begleiter des Steinsalzes· Berchtesgaden, Bex in der Schweiz, Aussee in Steiermark hat schöne krystallisirte Arten· Im dichten Zustande bildet er grosse Lager in den Gesteinen aller Formationen.

Minder häufig, aber gleichfalls immer in Begleitung des Steinsalzes findet sich der wasserfreie schwefelsaure Kalk oder **Anhydrit** (Fig. 6.) Er kommt in prismatischen Krystallen (selten) und krystallinischen, würfelförmig spaltbaren Massen von lichtgrauen, röthlichgelben oder blassvioletten Farben u. a. zu Berchtesgaden, Hallein, Aussee, Hall (in Tyrol), Bex in in der Schweiz etc. vor; eine weisse feinkörnige, dem Alabaster ähnliche Art findet sich an der Kaunalpe bei Bergen in Baiern; dichte, braune und graue Abänderungen sind sehr verbreitet in allen Steinsalzlagern. Vom Gyps durch grössere Härte unterschieden. In ihrer Gesellschaft findet

sich zu Berchtesgaden, Ischl, Hallstadt und Aussee ein ziegelrothes, faseriges, körniges bis dichtes, aus Schwefelsäure, Kalkerde, Magnesia, Kali und Wasser bestehendes Mineral, der **Polyhalit** (Fig. 5.)

Die Baryterde bildet mit Schwefelsäure eine sehr verbreitete Verbindung, den **Schwerspath** (Fig. 7). Krystallisirt, blättrig, schaalig, körnig und dicht; in den reinsten Varietäten farblos und durchsichtig, gewöhnlich aber gelblich, grau, röthlich etc. gefärbt bildet er Massen, welche vorzugsweise auf Gängen, allerlei Erze begleitend, vorkommen und sich von dem oft ähnlichen Kalkspath, Flussspath, Dolomit etc. schon durch die auffallende Schwere unterscheiden.

Sehr schöne krystallisirte Varietäten liefert der Harz, das Erzgebirge; in den Alpen u. a. Leogang im Pinzgau, Hüttenberg in Kärnthen; krystallinische, körnige und dichte Arten sind ausserordentlich verbreitet; faserige kommen u. a. unfern Dürkheim in der Pfalz vor.

Die in mancher Beziehung ähnliche schwefelsaure Strontianerde, der **Cölestin**, meistens in

säulenförmigen und spiessigen Krystallen, auch faserig, blättrig und dicht, farblos bis himmelblau, bildet das Hauptmaterial zur Gewinnung der Strontiansalze, welche in der Feuerwerkstechnik zum Rothfeuer benützt werden. Grosse Mengen von schön krystallisirtem Cölestin liefern die Schwefelgruben von Sicilien; geringere Mengen finden sich zu Weissenstein in Solothurn, Leogang im Pinzgau, auf der Seisser Alpe in Tyrol.

8. Ordnung. *Phosphorsaure Verbindungen.*

Die Phosphorsäure, im Mineralreich im Allgemeinen nicht sehr häufig in grossen Massen auftretend, bildet mit Kalkerde ein ziemlich verbreitetes Mineral, den **Apatit,** welcher in sechsseitigen, farblosen, grünen, gelben und violetten Säulen krystallisirt. Er findet sich vorzugsweise auf Gängen im Urgebirge. Zinnwald und Schlackenwalde im Erzgebirge; Cornwall; Tavetsch in der Schweiz, Zillerthal, Sulzbachthal im Pinzgau. — Dieselbe Verbindung im faserigen, dichten oder erdigen Zustande nennt man **Phosphorit** (Fig. 8.), ein weisses, gelblichgraues bis bräunliches Mineral, bisweilen mit traubiger, kugliger oder zerfressener Ober-

fläche. Es bildet hie und da grössere Lager in gewissen Flötzformationen und liefert nach gehöriger Vorbereitung den werthvollsten Mineraldünger. Erzberg bei Amberg in Baiern; Nassau; Wetterau.

Unter den Seltenheiten aus dieser Ordnung sei der **Wawellit** (Fig. 9) erwähnt, welcher aus Phosphorsäure, Thonerde und Wasser besteht und sich in sternförmig faserigen Massen von kuglicher Bildung und weisser, grauer, bräunlicher, selten grüner Farbe u. a. auf der Grube St. Jakob bei Amberg in Baiern findet. Eine zu Werfen bei Salzburg, im Radhausberg in Gastein und zu Krieglach in Steiermark vorkommende Verbindung von Phosphorsäure mit Thonerde, Magnesia und Wasser, der **Lazulith**, zeichnet sich durch eine himmelblaue Farbe aus. Derb, selten krystallisirt.

9. Ordnung: *Borsäure und ihre Verbindungen.*

Enthält die seltenen Mineralien **Borsäure** (Sassolin), welche in den Lagunen von Sasso bei Florenz, den **Boracit** (borsaure Magnesia), welcher in kleinen farblosen bis grauen Krystallen in den Gypsfelsen von Lüneburg und den **Borax** (borsaures Natron), welcher auf den Hoch-

ebenen von Tibet als Efflorescenz des Bodens vorkommt. Er wird bei der Bearbeitung der Metalle im Feuer und in der Medicin verwendet und grösstentheils aus dem Sassolin hergestellt.

10. Ordnung. *Kieselsäure und kieselsaure Verbindungen.*

Die Kieselsäure tritt in der Natur in zwei wesentlich verschiedenen Arten auf: als krystallisirte (und krystallinische) und als amorphe Kieselsäure. Die erstere, deren verschiedene Varietäten wir unter dem generellen Namen **Quarz** zusammenfassen, übertrifft an Häufigkeit des Vorkommens in der Erdrinde alle übrigen Mineralien. Der Quarz krystallisirt in sechsseitigen, pyramidal zugespitzten Säulen. Seine grosse Härte (er gibt am Stahle reichlich Funken und wird von einer englischen Feile nicht angegriffen), seine Unschmelzbarkeit, seine Widerstandsfähigkeit gegen Säuren zeichnen ihn aus und machen ihn zu mancherlei Zwecken brauchbar. — Die reinsten, wasserklaren Varietäten heissen **Bergkrystall** (Fig. 10.). Solche finden sich u. a. von ausgezeichneter Schönheit am St. Gotthardt und im Tavetschthal in der Schweiz, im Zillerthal und Pfitschgrund

in Tyrol etc. Braune Varietäten heissen **Rauchquarz** (fälschlich auch wohl Rauchtopas); gelbe werden von den Juwelieren **Citrin** genannt. Schön violette Varietäten bilden einen geschätzten Schmuckstein, den **Amethyst** (Fig. 11); solcher findet sich u. a. im oberen Zillerthal, im Fassathal, zu Theiss bei Klausen in Tyrol, im Binnenthal in der Schweiz; die schönsten Steine kommen aus dem Orient. — Die prächtige rosenrothe Abänderung, welche bei Zwiesel in Baiern bricht, heisst **Rosenquarz** (Fig. 12). Die minder durchsichtigen weissen bis bräunlichgrauen Varietäten bilden den gemeinen **Quarz**, welcher sehr verbreitet ist und als Gemengtheil des Granit, Gneiss, Glimmerschiefer, Quarzporphyr, Trachyt und anderer krystallinischen Gesteine eine wichtige Rolle spielt. Durch das Zerfallen solcher quarzführender Gesteine und die später erfolgende Zusammenkittung der übrig gebliebenen Quarzkörner vermittelst Kalk, Thon oder Kieselsäure entstanden die verschiedenen sehr verbreiteten **Sandsteine.** Gewisse gefärbte Arten des gemeinen Quarzes werden als Ringsteine etc. geschliffen; so der lauchgrüne **Prasem** (St. Lamprecht, Steiermark; Lisenz, Tyrol), das durch sein faseriges Gefüge und seinen seidenartigen Glanz ausgezeichnete grünlichgraue

Katzenauge; der vermöge eingewachsener Glimmerschuppen schimmernde **Avanturin** u. a. m. — Von den vielen Verwendungen des Quarzes sei uur die zur Glasfabrikation, die der Sandsteine zum Bauen etc. erwähnt. Oft erscheint die krystallinische Kieselsäure dicht, ohne alle Spur von Krystallisation. In diesem Zustande bildet sie den **Hornstein**, welcher häufig in kugligen Massen von grauer bis brauner Farbe vorkommt. So u. a. zu Haunstädt bei Ingolstadt, Goisern, Hallstadt in Steiermark, Oberbotzen, Häring und Brandenberg in Tyrol, meistens in Kalkstein eingewachsen; als Versteinerungsmasse von Holz, sog. **Holzstein;** ferner in mächtigen, zum Theil geschichteten Lagen von grauer, bräunlicher und schwarzer Farbe, von Quarzadern durchsetzt, als **Kieselschiefer,** häufig in den ältesten Absatzgesteinen. Die durch Eisenoxyd und andere Substanzen gefärbten, zum Theil gestreiften und gefleckten Varietäten heissen **Jaspis** (Fig. 13) und werden zu Platten, Gefässen, Ringsteinen etc. geschliffen. Solcher findet sich u. a. bei Oberstein in der Pfalz, im Marauner Loch und Lawiserthal in Tyrol, Aarau in der Schweiz.

Die amorphe Kieselsäure, von der krystallinischen durch etwas geringere Schwere und Härte

sowie durch ihre Auflöslichkeit in Alkalien unterscheidbar, ist im allgemeinen minder häufig. Die reinste Varietät bildet der **Hyalith**, welcher in farblosen oder trüben glasartigen Massen von kugliger, traubiger oder stalaktitischer Oberfläche besonders in Spalten des Basalt und Phonolith vorzukommen pflegt. Der sog. **edle Opal** ist eine amorphe Kieselsäure von milchweisser bis gelblichgrauer Farbe mit schönem Farbenspiel, als Schmuckstein sehr geschätzt. Er findet sich besonders schön zu Czerwenitza bei Kaschau in Ungarn, selten bei Frankfurt a. M.

Jenes Farbenspiel fehlt dem **gemeinen Opal**, der auch **Halbopal** genannt wird und in verschiedenen Arten ausgebildet ist, die je nach der Farbe und dem Ansehen als **Milchopal, Wachsopal, Pechopal, Feueropal,** mit Holztextur als **Holzopal** bezeichnet und zu Dosen, Platten, Ringsteinen etc. von geringerem Werthe verarbeitet werden. In den Alpen selten: Thal von Locle, Neufchatel, Schweiz; Freyenstein in Steiermark.

Es gibt Gemenge von amorpher und krystallinischer Kieselerde. Als solche sind zu betrachten:

Der **Chalcedon,** in kugligen, traubigen und tropfsteinartigen Formen, grau, gelblich, auch milchweiss, durchscheinend. Ausgezeichnet bei Naila im Fichtelgebirge; bei Oberstein in Rheinbayern; im Porphyr von Oberbotzen etc. Blutrothe Varietäten heissen **Carneol,** apfelgrüne **Chrysopras,** dunkelgrüne **Heliotrop,** braun und weiss gestreifte **Onyx;** alle geschätzt als Ringsteine etc.

Auch der **Feuerstein** reiht sich hier an Er besteht grossentheils aus amorpher Kieselsäure und enthält vorweltliche Infusorien. Grau, braun, in kugligen und knolligen Massen, charakteristisch für die weisse Kreide, in welcher er gewöhnlich eingelagert vorkommt.

Achat (oder Agat, Fig. 14) nennt man Gemenge von verschiedenfarbigen Chalcedonvarietäten, welche durch die Art der Anordnung ein gebändertes, gestreiftes, geflecktes Ansehen erhalten und in Folge dessen zu gewissen Schmuckgegenständen geschliffen werden. Die Steinschleifer unterscheiden je nach der Farbenzeichnung Bandachat, Wolkenachat, Moosachat, Festungsachat, Trümmerachat etc. Auf ihr Vorkommen zu Oberstein in der Pfalz gründete sich das Entstehen einer bedeutenden Steinschleifindustrie dieser Gegend. Zur Zeit sind

jedoch jene Gruben so ausgebeutet, dass viel Rohmaterial aus Südamerika bezogen werden muss.

Die Verbindungen der Kieselsäure heissen im Allgemeinen Silicate. Viele derselben sind durch ihre geologischen Beziehungen, durch ihre Theilnahme an dem Bau der Erdrinde, andere durch ihre Brauchbarkeit in Künsten und Gewerben, im Haushalte der Natur und des Menschen wichtig. Aus ihrer grossen Anzahl — die Ordnung der Silicate umfasst bis jetzt über 250 Species — können nur die wichtigsten hervorgehoben werden.

Almandin (Thoneisengranat, Fig. 15), ein Silicat von Thonerde und Eisenoxydul, sehr häufig in Rhombendodekaedern krystallisirt oder in krystallinischen Körnern, auch derb, colombinroth, blutroth bis bräunlichroth, härter als Quarz. Gewöhnlich in alten krystallinischen Gesteinen, im Chloritschiefer, Glimmerschiefer, Gneiss etc.; auch als Flussgeschiebe. Die schönsten Varietäten kommen aus dem Orient. Grosse Krystalle finden sich u. a. im Chloritschiefer und Glimmerschiefer

des oberen Zillerthales in Tyrol, im Talkschiefer von Gastein, bei Sterzing, im Fassathal u. s. w. Mit gelblichgrauem Feldspath, schwarzem Glimmer und violblauem Cordierit bildet er eine schöne Felsart, den **Dichroitgneiss**, bei Bodenmais in Baiern (Fig. 15); mit grünem Smaragdit (oder Omphacit), ein ebenso schönes Gestein, den **Eklogit** (Fig. 59), der sich an der Saualpe in Kärnthen, bei Hof im Fichtelgebirge und Erbendorf in der Oberpfalz findet. — Reine durchsichtige Varietäten sind geschätzt als Edelsteine.

Grossular (Thonkalkgranat) krystallisirt wie der vorige, von gelben, grünen und braunen Farben; im allgemeinen seltener als die vorige Species. Die röthlichgelben bis feuerrothen Varietäten bilden als Hyazinth der Juweliere einen geschätzten Edelstein. Ceylon, Piemont, Sibirien liefert die schönsten Exemplare. Kleine Krystalle von schönen Farben finden sich im Pfitscher Thale und Fassathale in Tyrol. Eine derbe Abart von licht apfelgrüner Farbe kommt zu Wurlitz bei Hof vor.

Spessartin (Thonmangangranat) in den Formen wie die vorigen, meist undeutliche kuglige Krystalle von rothbrauner Farbe; im Granit des Spessartes bei Aschaffenburg.

Pyrop — ein blutrother, chromhaltiger, nur in Körnern vorkommender Granat (der sog. „böhmische Granat“ der Juweliere). Im aufgeschwemmten Land bei Meronitz und Triblitz in Böhmen, im Serpentin von Zöblitz, Sachsen.

Der **Idokras** (nach seinem Vorkommen am Vesuv auch Vesuvian genannt) ist ein Silicat von Kalkerde, Thonerde, Eisenoxydul, in den Farben dem Grossular ähnlich, aber in prismatischen Formen krystallisirend. Die schönsten Krystalle kommen in den Laven des Vesuv und in Kalksteinen des Fassathales vor; braune, stänglige Krystallgruppen zu Göpfersgrün im Fichtelgebirge. (Fig. 16.)

Der **Pistazit** (oder Epidot, Fig. 17), ein pistaziengrünes, in prismatischen Krystallen oder

stängligen, seltener körnigen Aggregaten vorkommendes Silicat von Thonerde, Eisenoxydul und Kalkerde findet sich in sehr schönen Exemplaren im Sulzbachthal im Pinzgau, im Pfitsch- und Zillerthal, am Gotthardt. In geringeren Mengen ist es im Urgebirge sehr verbreitet. Zu dem Pistazit gehört auch der prächtige pfirsichblüthrothe **Thulit** aus dem Schwarzensteiner Grund im Zillerthal.

Zoisit (Fig. 18). Silicat von Kalkerde und Thonerde, aschgrau, in vierseitigen Säulen krystallisirt, auch stänglig und faserig, findet sich mit Feldspath zu Stambach und Weissenstein im Fichtelgebirge in schönen Varietäten; auch bei Sterzing, Windischmatrey in Tyrol, an der Saualpe in Kärnthen.

Cordierit (Dichroit). — Silicat von Thonerde, Magnesia und wenig Kalkerde. Krystallisirt in kurzen Säulen, die gewöhnlich eine bräunlich- oder bläulichschwarze Farbe zeigen. Durchsichtige Stücke erscheinen in gewissen Richtungen gelblichgrau, in anderen schön violblau. Er bildet derb mit Feldspath und Granat den

obengenannten Cordieritgneiss (Fig. 15). Schöne Krystalle finden sich mit Magnetkies, Feldspath, Zinkblende und schwarzem Glimmer im Silberberg bei Bodenmais in Baiern; auch an der Teufelsbrücke am Gotthardt kommt er vor. Reine, durchsichtige Stücke werden als Schmucksteine geschliffen („Luchssaphir" der Juweliere).

Die Kieselsäure bildet mit Thonerde und Alkalien, wozu auch noch Kalkerde kommt, eine Gruppe von geologisch wichtigen Silicaten, die man unter dem Namen der Feldspäthe zusammenfasst. Sie zeigen eine gewisse Aehnlichkeit in der Form und den äusseren Eigenschaften und treten als Gemengtheil jener weitverbreiteten massenhaften Gesteine auf, die man als Urgebirge bezeichnet.

Orthoklas (Kalifeldspath, Fig. 19, 20) der Hauptsache nach aus Kieselsäure, Thonerde, Kali bestehend, in den reinsten Varietäten farblos und wasserklar, gewöhnlich weiss in verschiedenen Nuancen, gelblich, fleischroth, seltener grün oder grau, bildet einen Hauptgemengtheil des Granit, Gneiss, Syenit, Quarzporphyr und Trachyt

und findet sich in diesen Gesteinen in grösseren Krystallen ausgeschieden. Die schönsten krystallisirten wasserklaren Varietäten kommen in den Graniten des St Gotthardt in der Schweiz und des Ziller- und Pfitscherthales in Tyrol vor. — Die glasartigen Varietäten, welche in den Trachyten in grossen Krystallen eingewachsen sind, führen den Namen **Sanidin.** Gelblichgraue und fleischrothe Orthoklas-Varietäten sind in allen Graniten häufig; eine grüne Art begleitet die Erze von Bodenmais (Fig. 20). Jedesmal sind die krystallinischen Varietäten daran sicher zu erkennen und und von anderen Feldspatharten zu unterscheiden, dass sie sich rechtwinklig spalten lassen.

Der **Granit** (Fig. 61. 64) ist ein krystallinisch körniges Gemenge von Kalifeldspath (weiss, gelblich, fleischroth, seltener bläulich oder grünlich) mit grauem Quarz und Glimmer. Der **Gneiss** (Fig. 62. 63) enthält dieselben Gemengtheile in dünnen parallelen Lagen, wodurch ein schiefriges oder flaseriges Gefüge hervorgebracht wird; der **Syenit** besteht aus Kalifeldspath und grünlichschwarzer Hornblende, wozu gewöhnlich auch Quarz und Glimmer kommt; der **Quarzporphyr** aus einem feinkörnigen Teig von Kalifeldspath, in welchem Krystalle von

Quarz, Feldspath und Glimmer liegen; der **Trachyt** aus einer rauhen, porösen Masse von Feldspath und Quarz mit grösseren Sanidinkrystallen.

Albit (Natronfeldspath) enthält anstatt Kali Natron und tritt nicht als Gesteinselement auf, sondern in selbständigen kleinen Massen im Granit, Gneiss etc. Seine Farbe ist gewöhnlich weiss in's gelbliche oder graue. Er spaltet unter schiefen Winkeln. Schöne Krystalle liefert das Zillerthal in Tyrol, die Dauphinée, der St. Gotthardt, das Steinthal (Cant. Uri), Marmels in Graubündten. Derbe, blätterige Varietäten kommen u. a. zu Zwiesel in Baiern vor.

Oligoklas (Kalknatronfeldspath) enthält neben Natron eine wechselnde Menge Kalkerde und bildet einen Hauptgemengtheil des Diorit und Trachyt, findet sich aber auch in vielen Graniten, Gneissen und Syeniten neben dem Orthoklas. Er ist gewöhnlich weiss in's graue und grünliche, weniger glänzend als der Orthoklas. Findet sich u. a. im Fleimserthal, bei Hof im Fichtelgebirge.

Labrador (oder Labradorit), wie der vorige zusammengesetzt, aber weniger Kieselsäure enthaltend, im übrigen nicht von ihm zu unterscheiden. Weiss, ins Graue und Grünliche. Haupt-

gemengtheil des **Diabas**, in welchem er mit grünem Eisenchlorit und wenig Magneteisen ein Gemenge bildet (Fig. 60), vieler Porphyre, des Dolerit und Basalt *). Selten in Krystallen. Schöne Labradorporphyre finden sich zu Feilitsch bei Hof und an einigen anderen Puncten des Fichtelgebirges, geringe Mengen Labrador im Monzoniberg (Fassathal) mit Hornblende. Ein ähnlich zusammengesetztes aber schwereres Mineral ist der **Saussurit**, welcher als Hauptgemengtheil des sog. Gabbro („Verde antico“ der Italiener) auftritt. Weiss in's graue und grünliche. Wurlitz und Krötenmühle bei Hof, Mt. Rosa und Genfersee, im Gabbro, einem aus grünlichgrauem Diallag und grauem Saussurit bestehenden grobkörnigen Urgebirgsgesteine.

Anorthit (Kalkfeldspath), Kieselsäure, Thonerde und Kalkerde enthaltend, kommt nur in einigen seltenen Gesteinen von Corsica als Gemengtheil vor. Weiss, grau. Den vorigen sehr ähnlich.

---

*) Der Basalt ist ein äusserst feinkörniges bis dichtes, dunkelgraues bis schwarzes Gemenge aus Labradorit, Augit und Magneteisen.

Die Feldspäthe haben vermöge ihres Gehaltes an Alkalien eine hohe Bedeutung für die Ernährung der Pflanzen. Sie verwittern ziemlich leicht, die Alkalien kommen in Lösung und gelangen in die Ackerkrume. Der Rückstand, aus kieselsaurer Thonerde bestehend, bildet im reinsten Zustande **Kaolin** (Porzellanthon) —; mit mehr oder weniger Sand, Glimmer, Kalk, Eisenoxyd u. dgl. vermengt die verschiedenen technisch wichtigen Arten von **Thon**, **Letten** und **Lehm.**

An die Feldspäthe reihen sich einige Silicate ihrer Zusammensetzung nach an, unterscheiden sich von denselben jedoch meistens durch die Form. Diese sind:

Leucit — Silicat von Thonerde und Kali. Findet sich nur in rundlichen Krystallen von weisser oder grauer, auch gelblichgrauer Farbe in gewissen Laven. Albano bei Rom, Kaiserstuhl in Baden.

Nephelin — Silicat von Thonerde, Natron und Kali. Krystallisirt in sechsseitigen Säulen. Farblos, grau, gelblich. Bestandtheil gewisser Laven und krystallinischer Gesteine des Vesuv und des Ural; mit Augit den sog. Nephelindolerit des Katzenbuckels im Odenwald bildend; ähnlich bei Meiches im Vogelsgebirge. Seltene Sili-

cate von Thonerde mit Lithion sind der **Triphan** und **Petalit**, gewissermassen Lithionfeldspäthe.

Gruppe der Glimmer. Die Glimmer sind wasserfreie Silicate, die sich durch ihre Spaltbarkeit in dünne, etwas elastische Blättchen auszeichnen. Es gehören hieher die Species: **Kaliglimmer** (Muskovit, heller Glimmer, Fig. 21) Kieselsäure, Thonerde, Kali; farblos, weiss, gelblich, grünlich und bräunlich, aber meist von hellen Farben. Bestandtheil des Granit, Gneiss, Glimmerschiefer, Thonschiefer. Schöne Varietäten u. a. im Granit von Zwiesel in Bayern, Gotthardt, Antigoriothal, Schweiz; Brixen in Tyrol.

Magnesiaglimmer (Biotit, dunkler Glimmer, Fig. 22). Kieselsäure, Thonerde, Eisenoxyd, Magnesia und Kali enthaltend. Krystallisirt in sechseckigen Tafeln von grauer, brauner, dunkelgrüner bis schwarzer Farbe. Findet sich neben dem Kaliglimmer häufig im Granit, im Gneiss seltener, dagegen in Porphyren, im Trachyt, in vielen Lavagesteinen, im Glimmerschiefer. Rothbraune Abarten im Granit bei Aschaffenburg, im Syenit des Fassathales etc.

Lithionglimmer (Lithionit, Lepidolith) Kieselsäure, Thonerde, Kali, Lithion, Fluor. Aehnlich dem Kaliglimmer. Hie und da finden sich feinschuppige, pfirsichblüthrothe Varietäten (Lepidolith). Altenberg und Zinnwald in Sachsen, Cornwall in England; Ural. Gewöhnlich in Begleitung der Zinnerze.

Die Glimmer, besonders die ersten beiden Species, sind sehr verbreitete Silicate, im gemeinen Leben als „Katzengold“ und „Katzensilber,“ die grösseren Tafeln als „Marienglas“ bekannt. Die Glimmerschiefer und Thonschiefer bestehen zum grössten Theil aus Glimmer. Die Glimmerarten sind nicht leicht verwitterbar und behalten in zersetzten Gesteinen am längsten ihren Glanz und Zusammenhang.

Staurolith (Fig. 23), ein Silicat von Thonerde und Eisenoxyd, findet sich nur in röthlichbraunen säulenförmigen Krystallen in Urgebirgsgesteinen eingewachsen Im Glimmerschiefer in der Gegend von Aschaffenburg nicht selten; ebenso im Bacherngebirge, Steiermark; Sterzing und Zillerthal, Tyrol; auch im Thonschiefer von Egerdach bei Innsbruck.

Andalusit (Fig. 24) — Kieselsäure, Thonerde. Auch dieses Mineral findet sich fast nur krystallisirt und zwar in vierseitigen Säulen von pfirsichblüthrother, grauer oder bräunlichgrauer Farbe und Quarzhärte in Urgebirgsgesteinen eingewachsen, gewöhnlich mit grauem Glimmer bewachsen. So im Gneiss zu Herzogau in Oberpfalz, zu Göpfersgrün im Fichtelgebirg; sehr schön im Glimmerschiefer der Lisenzer Alpe, Tyrol. — Als eine Varietät des Andalusit ist der **Chiastolith** zu betrachten, welcher in grauen oder gelblichgrauen prismatischen Krystallen, die gewöhnlich einen dunklen Kern von Thonschiefermasse enthalten, gewissen schwärzlichgrauen Thonschiefern eingewachsen ist. So zu Gefrees im Fichtelgebirge (Fig. 25), an der Simplonstrasse; sehr verbreitet in den Pyrenäen.

Disthen (Cyanit, Rhäticit, Fig. 26), ein Silicat von Thonerde, welches in prismatischen Krystallen oder in breitstängligen, strahligen oder faserigen Massen von verschiedener, meistens aber blauer Farbe in Urgebirgsgesteinen vorkommt. Die schönsten krystallisirten Varietäten enthält der weisse Glimmerschiefer des St. Gotthardt in der Schweiz; andere schöne Varietäten finden sich im Eklogit der Saualpe in Kärnthen, am Greiner, zu Lisenz und im

Pfitscher Thal in Tyrol, zu Bodenmais in Baiern, bei Aschaffenburg im Gneiss.

Beryll. Silicat von Thonerde und Beryllerde. Krystallisirt in 6seitigen Säulen und stängligen Parthieen. Härter als Quarz. Die reinen, durchsichtigen, schön grünen Varietäten heissen **Smaragd** und gelten als ein sehr geschätzter Edelstein; die bläulichgrünen Abarten werden von den Juwelieren **Aquamarin** genannt. Die schönsten Smaragde kommen aus dem Orient und aus Sibirien; im Glimmerschiefer des Habachthales (Pinzgau) finden sich ebenfalls schöne Krystalle. Der gemeine Beryll, der sich in grossen Krystallen in Quarz eingewachsen zu Zwiesel findet, ist wenig durchscheinend und licht gelblichgrün (Fig. 27). Ebenso zu Ratschinges, Tyrol.

Diopsid. Silicat von Kalkerde und Magnesia. Krystallisirt, blättrig, stänglig, körnig; farblos, weiss, grau, in's gelbliche und grünliche. In Urgebirgsgesteinen eingewachsen. Ausgezeichnete, durchsichtige, grüne Krystalle liefert die Alpe Mussa in Piemont und die Alpe Schwarzenstein in Tyrol; derbe, undurchsichtige Massen mit Spaltbarkeit finden sich u. a. zu Gefrees im Fichtelgebirge (Fig. 28).

Diallage. Zusammensetzung dem vorigen

ähnlich. Bildet in blättrigen, nach einer Richtung deutlich spaltbaren Massen von grünlichgrauer Farbe mit grauem Saussurit den **Gabbro,** eine im Harz, im Fichtelgebirge, in den Alpen, in Skandinavien etc. vorkommende Felsart. Die Spaltungsflächen sind feingestreift und zeigen einen gewissen seidenähnlichen oder metallartigen Glanz.

Augit. Zusammensetzung wie Diopsid, nur mit einer gewissen Menge von Eisenoxydul. Gewöhnlich von schwärzlichgrüner bis schwarzer Farbe. Der Augit bildet einen Gemengtheil einiger krystallinischer Felsarten, z. B. des Dolerit, Basalt, Augitporphyr, Melaphyr. Schöne Krystalle von Augit umschliesst der Augitporphyr der Duronalpe im Fassathal.

Tremolit (Strahlstein). In der Zusammensetzung dem Diopsid ähnlich; in prismatischen Krystallen, stänglig, strahlig, faserig. Weiss, gelblich, in's grüne und graue. In Urgebirgen, ausgezeichnet im Zillerthal in Tyrol, zu Campolongo in der Schweiz etc. Im Zillerthal und am Greiner finden sich besonders die lauchgrünen Abarten, die den **Strahlstein** (Fig. 30) bilden. Die Fasern dieses Minerals werden oft äusserst dünn und filzartig miteinander verbunden. Dieses

Vorkommen ist als **Asbest** bekannt. Fundorte wie oben. (Siehe Serpentinasbest.)

Hornblende. Silicat von Kalkerde, Magnesia, Eisenoxydul und gewöhnlich auch Thonerde. Schwarz, schwärzlichgrün, in Krystallen, blättrigen und stängligen Massen. Dem Augit ähnlich, in der Regel aber stärker glänzend. Bildet für sich Felsarten, das Hornblendegestein und den Hornblendeschiefer; viel häufiger jedoch als wesentlicher Gemengtheil gewisser krystallinischer Gesteine: des Syenit, Diorit; auch im Basalt, im Trachyt etc. kommt viel Hornblende vor. An vielen Orten im Fichtelgebirge, in den Alpen. Von ähnlicher Zusammensetzung ist der **Omphacit** oder Smaragdit, welcher eine smaragdgrüne Farbe besitzt und in körnigen Parthieen mit rothem Granat ein schönes Gestein, den **Eklogit** (Fig. 59) bildet. Schwarzbach, Eppenreuth, Silberbach und Stambach im Fichtelgebirge; Saualpe in Kärnthen; Bachern-Gebirge in Steiermark.

Broncit — ein braunes, metallartig schimmerndes Silicat von Magnesia und Eisenoxydul, ausgezeichnet zu Kupferberg im Fichtelgebirge (Fig. 29), Ultenthal in Tyrol, Kraubat in Steiermark.

Steatit — Silicat von Magnesia, in zwei ver-

schiedenen Varietäten vorkommend. Die eine, in weissen bis apfelgrünen blättrigen bis feinschuppigen Massen, heisst **Talk** und bildet im Grossen ein Gestein, den Talkschiefer; die andere Modification ist dicht, weiss in's graue und gelbliche und heisst **Speckstein** (Fig. 31). Beide zeichnen sich durch ein gewisses fettiges, seifenartiges Anfühlen, ferner durch Weichheit und Milde aus. Im feingepulverten Zustand dienen sie als Schmiermittel für hölzerne Maschinentheile (unter dem Namen Federweiss bekannt). Der Talk findet sich in Urgebirgsgesteinen; Zillerthal in Tyrol, Brieg und Binnenthal in Wallis u. s. w.; Bodenmais und Erbendorf in Baiern. Der Speckstein findet sich u. a. ausgezeichnet bei Göpfersgrün im Fichtelgebirge in Glimmerschiefer, Monzoniberg im Fassathal, Schamserthal in Graubündten.

Olivin. Ein oliven- bis grasgrünes oder bräunliches, quarzhartes Silicat von Magnesia, welches in säulenförmigen Krystallen und derb, in Körnern und körnigen Massen, welches besonders häufig im Basalte eingewachsen und für denselben charakteristisch ist. (Hohe Parkstein bei Weiden und Waldsassen in Baiern.) Krystalle und derbe Parthieen in grauem Kalk-

spath bei Pregratten, Tyrol. Die reinen durchsichtigen Varietäten, welche als Edelstein unter dem Namen **Chrysolith** (auch Peridot) gelten, finden sich im Sande einiger Flüsse Brasiliens und Egyptens.

Zirkon (Hyacinth). Ein Silicat von Zirkonerde, welches sich durch seine Schwere auszeichnet und von besonderer Schönheit in losen Krystallen und Körnern auf Ceylon vorkommt. Hyacinthroth, bräunlich und farblos, härter als Quarz. Unschmelzbar. Verliert im Feuer seine Farbe und wird dann bisweilen für Diamant ausgegeben. Schöne farblose Krystalle kommen im Pfitsch in Tyrol vor. Die reinen feuerrothen Exemplare werden als Edelstein geschliffen, gewöhnlich aber durch Glühen entfärbt. S. o. unter Grossular.

Natrolith — wasserhaltiges Silicat von Thonerde uud Natron, in nadelförmigen Krystallen und faserigen strahligen Massen, weiss, gelblich röthlich; gewöhnlich die Hohlräume von Mandelsteinen, Basalt, Phonolith, ausfüllend. Fassathal, Tyrol; Hohentwiel, Högau.

Aehnlich der **Skolezit**, welcher aus Kieselsäure, Thonerde, Kalkerde und Wasser besteht, beim Schmelzen sich wurmförmig krümmt. Selten.

Dieselben Bestandtheile, aber mehr Kalkerde und weniger Wasser enthält der **Prehnit** (Fig. 33), welcher in Krystallen, gewöhnlich aber in kugligen und traubigen Massen mit Faserstructur von licht grüner und grünlichweisser oder gelblicher Farbe vorkommt. Schöne Varietäten im Fassathale, zu Oberstein in Rheinbaiern etc.

Analcim — aus Kieselsäure, Thonerde, Natron und Wasser bestehend, kommt nur in Krystallen (Trapezoeder und Würfel) von weisser oder röthlichweisser Farbe, seltener wasserhell. Seisseralpe und Fassathal in Tyrol.

Chabasit — Kieselsäure, Kalkerde, Thonerde, Natron und Wasser; farblos, weiss; in würfelähnlichen Rhomboedern. Seisseralpe und Fassathal in Tyrol; Tavetscher Thal und Binnenthal, Schweiz.

Phillipsit — Silicat von Thonerde, Kalkerde, Kali und Wasser, immer in Krystallen, die sich durchkreuzen; weiss. Oberstein.

Harmotom — dem vorhergehenden im Aeussern ähnlich, besteht aus Kieselsäure, Thonerde, Baryterde und Wasser. Harz.

Desmin — Silicat von Thonerde, Kalkerde und Wasser. In farblosen oder weissen säulenförmigen Krystallen, strahlig und büschelförmig.

Stilbit — Zusammensetzung dem vorigen ähnlich. Farblose, weisse, gelbliche bis ziegelrothe, tafelförmige Krystalle, blättrig, strahlig und dicht. Auf Klüften des Grünsteines bei Münchberg im Fichtelgebirge; eine schöne Varietät in ziegelrothen Blättern findet sich im Monzoniberg, Fassathal.

Apophyllit — Silicat von Kalkerde, Kali und Wasser. Krystallisirt und derb, blättrig; farblos, weiss, röthlich, bräunlich. Andreasberg am Harz; Fassathal, Tyrol; hier grossblättrige, röthlichweisse Massen.

Die vorhergehenden Species vom Natrolith an bilden eine Gruppe ähnlicher Silicate, welche man unter dem Namen der Zeolithe zusammen fassen kann. Es sind leicht schmelzbare, wasserhaltige Silicate von geringer Schwere, die sich vorzugsweise in den Blasenräumen doleritischer, basaltischer und lavaartiger Gesteine finden. Viele derselben repräsentiren wasserhaltige Feldspathsubstanz.

Chlorit. Silicat von Thonerde, Eisenoxydul, Magnesia und Wasser. Krystallisirt in sechsseitigen Tafeln; meistens in schuppigen und blättrigen Massen von grüner und grünlichgrauer Farbe und sehr geringer Härte, welche in grossen Mengen vorkommen und eine Felsart, den **Chlo-**

ritschiefer, bilden. Sehr häufig in den Alpen. U. a. Spitze des Grossglockners. Aehnlich ist der **Ripidolith,** welcher etwas weniger Eisenoxydul enthält.

Der **Glaukonit** ist ein eisenreiches, kalkhaltiges Silicat, welches ausserordentlich häufig in kleinen, schwärzlichgrünen, schiesspulverähnlichen Körnchen, manchen Kalksteinen, Mergeln und Sandsteinen beigemengt ist.

Meerschaum — ein dichtes und erdiges, durch seine Leichtigkeit ausgezeichnetes weisses, graues oder gelblichgraues wasserhelles Silicat von Magnesia. Griechenland, Kleinasien; auch in Mähren.

Serpentin (Fig. 34). Silicat von Magnesia und Wasser. Derb, dicht, selten etwas blättrig; dunkelgrün in's bräunliche und schwärzliche, auch grünlichgelb und ziegelroth, gewöhnlich düstere Farben, gefleckt und geadert. Lässt sich mit dem Messer schaben und unterscheidet sich dadurch und durch seine Unschmelzbarkeit von gewissen ähnlichen Grünsteinen. Tritt als Felsart auf. In den Alpen häufig. Zillerthal, Matrey, Pfunders; Septimer in der Schweiz. An mehreren Puncten des Fichtelgebirges; bei Passau mit körnigem Kalkstein. — Gebrauch zur Verfertigung von Schalen,

Büchsen, Belegplatten etc. bekannt. Als ein faseriger Serpentin ist der **Chrysotil** zu betrachten, dessen feinste Varietäten oft mit dem Asbest verwechselt wurden. (S. o. Tremolit) Letzterer ist aber schmelzbar, während der Serpentinasbest, den man auch **Amianth** nennt, unschmelzbar ist. Bei Erbendorf in Baiern, im Serpentin; Zillerthal u. s. w.

Eine ähnliche Zusammensetzung hat das nach seiner äussern Beschaffenheit sogenannte **Bergleder** aus dem Zillerthal.

Ein merkwürdiger Körper ist das **Bergholz** (Xylotil) von Sterzing in Tyrol, durchaus holzähnlich, aus Kieselsäure, Magnesia, Eisenoxydul und Wasser bestehend.

Topas. Kieselsäure, Thonerde und Fluor. In Krystallen und Körnern, als Flussgeschiebe, farblos, weingelb und honiggelb, grünlich, seltener blau; härter als Quarz. Die gelben Arten gelten als ein beliebter Schmuckstein; durch Brennen nehmen sie eine rosenrothe Farbe an. Die schönsten Exemplare kommen aus Brasilien und Sibirien; eine minder werthvolle Art kommt in dem Topasfels des Schneckensteines im Voigtlande vor.

Turmalin (Fig. 35). Kieselsäure, Thonerde, Borsäure, wechselnde Mengen von Magnesia,

Kali und Natron. Immer krystallisirt in säulenförmigen Krystallen oder stängligen Parthieen; beinahe so hart wie Quarz. Schwarz, braun, wenig durchsichtig, starkglänzend. Findet sich fast ausschliesslich in Urgebirgsarten: Sehr schöne und grosse Krystalle im Granit von Hörlberg und Bodenmais, Cham, Bernau in Baiern, Gottelsberg bei Aschaffenburg; im Chloritschiefer des Zillerthales und Habachthales, zu Deutsch-Landsberg in Steiermark, in Illyrien a. m. O.

In dem weit seltneren **Lithionturmalin** ist ein kleiner Theil der Alkalien durch Lithion ersetzt. In den Formen dem vorigen ähnlich, zeichnen sie sich durch blaue, rothe und grüne Farben aus; auch farblose Varietäten sind bekannt. Die schönsten kommen in Sibirien, Indien, Brasilien und auf Elba vor und sind als Schmucksteine geschätzt; wasserhelle und grüne Varietäten finden sich im Dolomit des St. Gotthardt bei Campolongo. Eine rothe wenig durchscheinende Art kommt bei Rozena in Mähren mit Lithionit vor.

Eine der vorigen Species ähnliche, eigenthümliche Zusammensetzung hat der **Axinit,** welcher sich in beilförmigen Krystallen von nelkenbrauner bis grünlichgrauer Farbe in Urfels-

arten findet. D a u p h i n é e; T h u m in Sachsen (daher auch Thumerstein).

Hauyn. Ein blaues oder grünlichblaues, in rundlichen Krystallen und Körnern auftretendes Silicat von Thonerde und Natron mit Schwefelsäure, gewissen Laven und Trachyten eigenthümlich. A l b a n o bei Rom, L a a c h e r See in d. Eifel.

Eine ähnliche Zusammensetzung, aber mehr graue und bräunliche Farbe hat der **Nosin** vom Laacher See.

Eine seltene Verbindung aus Kieselsäure und Schwefelsäure mit Thonerde, Natron und Kalkerde ist der **Lasurstein,** einst als sog. natürl. Ultramarin eine kostbare Malerfarbe bildend, auch zu Schmuckgegenständen verarbeitet. Er findet sich in P e r s i e n, in C h i n a, T i b e t und S i b i r i e n in körnigem Kalkstein mit Schwefelkies.

11. Ordnung. *Thonerde und Aluminate.*

Die reine Thonerde kommt in der Natur in sechsseitigen, tafelförmigen oder säulenförmigen, seltener pyramidalen Krystallen vor. Die verschiedenen Varietäten dieses Körpers, der sich durch seine grosse Härte (er wird nur durch den Diamant geritzt), durch Unschmelzbarkeit

und Unauflöslichkeit in Säuren auszeichnet, bilden die Species **Korund.** Die durchsichtigen rothen und blauen Varietäten sind als **Rubin** und **Saphir** geschätzte Edelsteine; die grauen heissen **Diamantspath.** Derbe, körnige Massen, meist mit Eisenoxyd gemengt, bilden den sog. **Smirgel,** ein geschätztes Schleifmaterial. Die schönsten Rubine und Saphire kommen aus dem Orient, aus Ceylon. Hie und da findet sich Saphir in manchen Basalten eingewachsen (Unkel am Rhein); im Dolomit des St. Gotthardt kommen kleine Saphire und Rubine vor. Diamantspath findet sich im Chamounythal, im Veltlin; Smirgel auf Naxos, am Ochsenkopf in Sachsen, im Ural.

Der **Spinell** besteht aus Thonerde und Magnesia, findet sich in Krystallen (Oktaedern) und Körnern von rothen, blauen und grauen Farben und gilt in seinen klaren rothen Abänderungen als ein geschätzter Edelstein (Rubinspinell, Rubinbalais). Seine Härte ist grösser als die des Quarz. Kommt in Dolomit und Kalkstein eingewachsen auf Ceylon, Pegu und zu Aker in Schweden vor; auch im Sande einiger Flüsse.

Der **Pleonast** ist ein schwarzer Spinell mit einem gewissen Gehalt an Eisenoxydul und findet sich in gleichen Krystallen ziemlich häufig, u. a.

im Monzoniberg, Fassathal; am Vesuv; zu Warwick in N.-Amerika.

Der **Chrysoberyll,** eine seltene Verbindung von Thonerde und Beryllerde, welche sich in Krystallen und Körnern von gelblichgrüner bis spargelgrüner Farbe im Gneiss eingewachsen (Connecticut) und als Flussgeschiebe (Brasilien, Ural) findet, wird in seinen durchsichtigen Varietäten als Edelstein geachtet. Härter als Quarz.

12. Ordnung. *Hydrate.*

Unter den seltenen Mineralien dieser Ordnung, welcher auch das Wasser, Eis und Schnee zuzuzählen ist, verdient der **Brucit,** welcher aus Magnesia und Wasser besteht und in grünlichweissen, blättrigen Massen in New-Yersey vorkommt, der **Diaspor,** welcher aus Thonerdehydrat besteht und in graulichen Krystallen und krystallinischen Parthieen zu Schemnitz in Ungarn, im Ural u. a. vorkommt, der ähnlich zusammengesetzte **Gibbsit** aus Brasilien einer Erwähnung. Auch der **Bauxit** von Feistritz in Krain gehört hieher, ein in kuglig faserigen, traubigen Massen ausgebildetes bräunlich- und gelblichgraues Mineral, welches im Wesentlichen aus Thonerdehydrat, verunreinigt mit etwas

Eisenoxyd und Kieselsäure besteht und einen grossen Werth dadurch gewonnen hat, dass es das vorzüglichste Material zur Darstellung des Aluminium's bildet.

II. Klasse. Metallische Mineralien.

1. Ordnung. *Arsenik.*

Das **Arsenik** kommt gediegen vor. Es bildet zinnweisse, gewöhnlich dunkel angelaufene feinkörnige Massen von schalenförmig-knolliger Bildung. Häufig mit Silbererzen am Harz, im Erzgebirge, im Schwarzwald; sehr schön bei Eisenerz in Steiermark.

Mit Schwefel bildet es zwei Verbindungen, eine arsenikreichere, morgenrothe, **Realgar,** und eine schwefelreichere, gelbe, **Auripigment** (Operment), beide als Malerfarbe gebraucht und zu dem Zwecke auch künstlich hergestellt. Sie finden sich in Krystallen und derb auf Gängen in Siebenbürgen, Ungarn, Hall in Tyrol.

Alle Arsenikverbindungen sind starke Gifte. Diess gilt am meisten von dem weissen Arsenik (arsenige Säure), welcher als **Arsenit** (Arsenikblüthe) in Oktaedern und erdigen Massen hie und da mit anderen Arsenikerzen vorkommt.

2. Ordnung. *Antimon.*

Das **Antimon** ist ein zinnweisser metallischer Körper, der als solcher spärlich in der Dauphinée, am Harz und zu Przibram in Böhmen vorkommt. Das häufigste Antimonerz, aus welchem das Antimon des Handels dargestellt wird, ist der **Antimonglanz** (Antimonit, Grauspiessglanzerz, Fig. 36), in bleigrauen meist nadelförmigen oder spiessigen Krystallmassen, auch blättrig, stänglig und derb. Sehr häufig auf Gängen in Urgebirgen. Die schönsten Abänderungen kommen in Ungarn und in der Dauphinée vor. Geringere Mengen auch zu Leogang im Salzburgischen, am Patscherkofel bei Innsbruck, am Kogel bei Schwatz, im Schamserthal, Graubündten.

Seltenere Antimonerze sind das **Weiss- und Rothspiessglanzerz,** ersteres (auch Valentinit) in weissen Krystallen, blättrig und faserig, letzteres in kirschrothen haar- und nadelförmigen

Krystallen mit anderen Antimonerzen vergesellschaftet (Pyrostibit).

3. Ordnung. *Tellur.*

Dieser seltene Körper findet sich in Siebenbürgen in zinnweissen feinkörnigen Parthieen. In Verbindung mit Gold und Silber bildet er das **Schrifterz** (Sylvanit, Schrifttellur), ein seltenes, in bleigrauen nadelförmigen Krystallen, welche buchstabenartig in Reihen gruppirt sind, zu Offenbánya und Nagyág in Siebenbürgen vorkommendes Erz. Eben so selten ist das blättrige, bleigraue **Blättererz** (Nagyágit, Blättertellur), aus Tellur, Blei, Gold, Silber und Kupfer bestehend. Nagyág in Siebenbürgen. Auch mit Wismuth bildet das Tellur eine seltene bleigraue Verbindung, den Tetradymit.

4. Ordnung. *Molybdän.*

Das Molybdän bildet mit Schwefel einen bleigrauen, graphitähnlichen, fettig anzufühlenden und abfärbenden Körper, den **Molybdänglanz** (Molybdänit), der in tafelförmigen Krystallen und blättrigen Massen in Urgebirgsarten vorkommt. Altenberg im Erzgebirge, Schmirn in Tyrol,

Radhausberg in Gastein. Wird zur Darstellung der Molybdänverbindungen verwendet.

5. Ordnung. *Wolfram.*

Scheelit (Tungstein, Schwerstein). Wolframsaure Kalkerde. In vierseitigen Pyramiden, in warzenförmig zusammengehäuften Krystallen und derb, weiss, grau, gelblichgrau; ziemlich schwer. Findet sich in Urfelsarten, gewöhnlich in Begleitung von Zinn- oder Golderzen. Erzgebirge, Schellgaden im Salzburgischen.

Mit Eisenoxydul bildet die Wolframsäure ein bräunlichschwarzes, oft metallähnlich glänzendes schweres Mineral, das **Wolfram,** welches in prismatischen grossen Krystallen und derb auf den Zinnerzlagern des Erzgebirges und England's mit Quarz, Scheelit, Flussspath, Lithionglimmer und Arsenikkies vorkommt. Auch zu Weilerstauden und Amsteg im Canton Uri hat sich Wolfram gefunden.

Ausserdem kommt das Wolfram als Wolframocker und im wolframsauren Blei vor. Beide sind Seltenheiten.

6. Ordnung. *Tantal und Niob.*

Die Verbindungen dieser Körper sind im allgemeinen Seltenheiten. Von denjenigen, welche

verhältnissmässig am häufigsten vorkommen, sei der **Niobit** (oder Columbit, Fig. 37) erwähnt, eine Verbindung aus Eisenoxydul und Niobsäure, welche in eisenschwarzen, tafelförmigen Krystallen in Urgebirgsgesteinen eingewachsen u. a. bei Bodenmais und Tirschenreuth in Bayern vorkommt.

7. Ordnung. *Titan.*

Die häufigste Verbindung dieser Ordnung ist die Titansäure, welche in drei krystallographisch verschiedenen Arten vorkommt. Die gewöhnlichste ist der **Rutil,** ein in blutrothen, röthlichbraunen, sehr starkglänzenden prismatischen Krystallen oder Körnern auftretendes Mineral, welches sich von den meisten ähnlichen durch seine Unschmelzbarkeit unterscheidet und im Granit, Gneiss, Glimmerschiefer, Diorit und anderen Urgebirgsgesteinen vorkommt; u. a. Ziller- und Pfitschthal, Lisenzeralpe in Tyrol; St. Gotthardt in d. Schweiz.

Viel seltener sind der **Anatas** und der **Brookit,** beide auch aus Titansäure bestehend, der erstere in kleinen, pyramidalen, der letztere in tafelförmigen Krystallen. Dauphinée, Schweiz, Pfitsch.

Der **Sphen** (Titanit) besteht aus Titansäure, Kieselsäure und Kalkerde, kommt meistens in keilförmigen oder prismatischen Krystallen von grüner, gelber und brauner Farbe im Urgebirge vor; besondert schön im Pfitsch- und Stubaythal, Tyrol, bei Passau, St. Gotthardt in d. Schweiz.

8. Ordnung. *Gold.*

Das **Gold** kommt fast nur im gediegenen Zustande vor, in Oktaedern und Würfeln krystallisirt, häufiger in draht-, haar-, moos- und blechförmigen Gestalten von goldgelber, bei grösserem Silbergehalt weisslichgelber Farbe. Es ist von ähnlichen Körpern leicht durch seine Dehnbarkeit und Geschmeidigkeit zu unterscheiden, indem es sich mit dem Messer schneiden und auf einem Ambos platt schlagen lässt.

Es sind besonders quarzige Gesteine und Quarzgänge in Urgebirgen, an welche sich das Vorkommen des Goldes knüpft. Durch die Zerstörung derselben gelangt es in den Sand der Flüsse und in das angeschwemmte Land. Ungarn, Siebenbürgen, Ural; besonders aber das quarzreiche Schuttland von Californien und Australien liefert eine bedeutende Menge Gold. In den Alpen kommt es spärlich zu

Gastein und Schellgaden, Zell im Zillerthal, Galanda in Graubündten vor.

Nur in seltenen Fällen findet sich das Gold vererzt. Solche Golderze sind die obengenannten Tellurverbindungen des Goldes: Schrifterz und Blättererz.

9. und 10. Ordnung. *Iridium, Palladium.*

Das **Iridium** und **Palladium** sind zwei lichtstahlgraue, sehr schwere, unschmelzbare, durch Härte und Dehnbarkeit sich auszeichnende Metalle, welche in kleinen Körnern und Blättchen im Platinsande des Ural und Brasiliens sich vorfinden.

11. Ordnung. *Platin.*

Das **Platin** findet sich in metallischen, licht stahlgrauen abgerundeten Körnern, welche durch Schwere, Dehnbarkeit und Unschmelzbarkeit ausgezeichnet sind, im Schuttlande zu Villarica in Brasilien und Nischne Tagilsk im Ural. Es stammt wahrscheinlich aus gewissen Syeniten und Dioriten, in welchen es eingewachsen vorkommt. Seine Widerstandsfähigkeit gegen chemische Agentien und Feuer macht es zu einem äusserst werthvollen Metall zu Tiegeln und

Schalen für chemische Zwecke. Es lässt sich schweissen wie Eisen.

12. Ordnung. *Quecksilber.*

Das **Quecksilber** (Mercur), bekannt dadurch, dass es bei gewöhnlicher Temperatur ein zinnweisser flüssiger Körper ist, welcher erst bei 40^0 C. unter dem Eispunct erstarrt, findet sich tropfenweise in manchen Sandsteinen, bituminösen Mergeln und Thonschiefern der älteren Flötzformationen. Idria in Krain, Almaden in Spanien, Moschellandsberg im Zweibrück'schen sind bekannte Fundorte dieses nützlichen Metalls.

Der grösste Theil des in der Technik verwendeten Quecksilbers wird jedoch aus dem **Zinnober** (Fig. 38) gewonnen, welcher aus Schwefel und Quecksilber besteht, durch die scharlachrothe Farbe seines Pulvers charakterisirt ist und in tafelförmigen Krystallen, gewöhnlich derb, oft mit Thon, Bitumen etc. gemengt oder als Anflug an den Fundorten des gediegenen Quecksilbers vorkommt.

Eine seltenere Quecksilberverbindung, die sich an denselben Orten findet, ist das graue, diamantähnlich glänzende **Calomel** (Hornqueck-

silber), Chlorquecksilber. Am Harz findet sich auch eine Verbindung von Selen und Quecksilber, das **Selenquecksilber** (Tiemannit).

13. Ordnung. *Silber*.

Das **Silber**, durch seine silberweisse Farbe, Dehnbarkeit und Schmelzbarkeit charakterisirt, reiht sich durch das Vermögen, in der Luft und im Feuer nicht zu oxydiren, unter die sogenannten edlen Metalle, zu welchen ausser ihm Gold, Platin, Palladium und Iridium gehören. Es krystallisirt in Würfeln und Oktaedern, welche Formen gewöhnlich sehr verzerrt und zu haar-, draht-, moosförmigen und gestrickten Massen aneinander gereiht sind. Häufig ist es gelblich, bräunlich oder dunkelgrau angelaufen, da es sich sehr leicht bei der Einwirkung von Schwefelwasserstoffgas mit bräunlichem Schwefelsilber überzieht. Es findet sich vorzugsweise auf Gängen im Urgebirge oder älteren Flötzgebirge. Erzgebirge, Ungarn, Mexico, Peru u. s. w. Sparsam bei Klausen und Maukneröt z in Tyrol.

Sehr viel Silber wird aus den Verbindungen desselben mit Schwefel gewonnen. Zu diesen gehört der **Silberglanz** (Argentit, von den Berg-

leuten „Glaserz“ genannt). Er krystallisirt in Oktaedern und Würfeln und dendritischen oder warzenförmigen Gestalten, ist dunkelbleigrau, lässt sich mit einem Messer schneiden wie Blei und findet sich fast immer auf den Fundstätten des gediegenen Silbers; spärlich zu Schwaz in Tyrol.

Mit Schwefelantimon oder Schwefelarsenik bildet das Schwefelsilber mehrere Species, die als reiche Silbererze unter dem bergmännischen Namen **Rothgültigerze** bekannt sind und durch die cochenillrothe Farbe des feinen Pulvers charakterisirt sind. Das **arsenikalische** Rothgültigerz (Proustit, Arsensilberblende) hat eine hyacinth- bis dunkel cochenillerothe Farbe, während das antimonhaltige (Pyrargyrit, Antimonsilberblende) gewöhnlich eine dunklere, oft in's eisenschwarze ziehende Farbe hat. Beide haben einen starken, diamantähnlichen Glanz, sind in feinen Splittern etwas durchscheinend und krystallisiren in sechsseitigen, prismatischen und pyramidalen Gestalten. Ihr Vorkommen schliesst sich an das der übrigen Silbererze.

Zu den seltneren Silbererzen gehört das **Amalgam** (Fig. 39), eine Verbindung von Quecksilber und Silber, welche in schönen silberweissen Krystallen mit Quecksilbererzen u. a. zu Mo-

schellandsberg im Zweibrücken'schen vorkommt.

Ferner das **Hornsilber** (Kerargyr), aus Chlor und Silber bestehend, welches in diamantähnlich glänzenden perlgrauen kleinen Krystallen und hornähnlichen derben Massen besonders in Mexico und Peru vorkommt. Es lässt sich mit dem Messer schneiden wie Horn.

Noch viel seltener ist das u. a. zu Andreasberg am Harz vorkommende, silberweisse **Antimonsilber** (Discrasit) und das ebenfalls am Harz gefundene **Selensilber** von eisenschwarzer Farbe.

Sehr viel Silber wird ausserdem aus dem Bleiglanz und aus gewissen Fahlerzen (s. d.) gewonnen.

14. Ordnung. *Kupfer.*

Das gediegene **Kupfer**, an seiner kupferrothen Farbe und Dehnbarkeit leicht zu erkennen, kommt selten in Krystallen (Würfeln), meistens in ästigen und drahtförmigen Gestalten und in unregelmässigen Platten in den Gesteinen aller Formationen eingewachsen vor. Hauptfundorte: Lake superior in d. Vereinigt. Staaten, Rheinbreitbach, Kamsdorf in

Thüringen, Chessy bei Lyon, Sibirien etc. In den Alpen sehr selten.

Das rothe Kupferoxydul findet sich in der Natur — als **Rothkupfererz** (Cuprit) in Oktaedern und derben Massen, cochenillroth bis in's bleigraue, als Pulver bräunlichroth, manchmal auch in haarförmigen Parthieen von cochenillrother Farbe. Schöne Krystalle an den vorhergenannten Fundorten des ged. Kupfers, besonders zu Chessy bei Lyon, oft mit einem grünen Ueberzug von Malachit (s. u.).

Das schwarze Kupferoxyd (**Kupferschwärze,** Tenorit) ist eine Seltenheit, die sich am Lake superior, zu Moldawa im Banat und Rheinbreitbach in schwarzen erdigen Massen, am Vesuv in kleinen eisenschwarzen Krystallen findet.

Zu den häufigsten Verbindungen des Kupferoxydes gehört der **Malachit,** welcher aus Kupferoxyd, Kohlensäure und Wasser besteht, in kleinen, prismatischen, nadelförmigen Krystallen, häufiger derb, faserig und dicht mit kugliger oder nierenförmiger Oberfläche, ausgezeichnet durch seine schöne grüne Farbe, welche in verschiedenen Abänderungen zwischen spangrün, smaragdgrün und schwärzlichgrün, oft in lagenweiser Abwechslung an demselben Stücke auftritt.

Die schönen sibirischen Varietäten werden als Schmucksteine geschliffen; wo grosse Mengen vorkommen, bilden sie ein werthvolles Kupfererz. Chessy bei Lyon, Banat, Thüringen, Schwatz in Tyrol etc.

Eine ähnliche Zusammensetzung hat die lasurblaue bis smalteblaue **Kupferlasur** (Lasurit, Azurit, Fig, 41), welche in schiefsäulenförmigen Krystallen, häufiger in undeutlichen Krystallkrusten, derb und erdig oder als Ueberzug an denselben Fundorten vorkommt.

Seltenere Kupferoxydverbindungen sind:

Der **Lunnit** (Phosphorocalcit), welcher aus Phosphorsäure, Kupferoxyd und Wasser besteht und in kuglig-strahligen oder faserigen Massen von dunkelspangrüner Farbe zu Rheinbreitbach vorkommt; der ähnlich zusammengesetzte **Libethenit** von dunkelolivengrüner Farbe, der zu Libethen in Ungarn sich findet; der olivengrüne **Olivenit**, aus arseniksaurem Kupferoxyd und Wasser bestehend, der sich zu Redruth in Cornwall, der ähnlich zusammengesetzte, leicht spangrüne bis apfelgrüne **Tyrolit**, der sich am Falkenstein in Tyrol findet, der himmelblaue **Lirokonit** von Cornwallis; der **Dioptas**, welcher aus Kieselsäure, Kupferoxyd und Wasser besteht und in prächtigen smaragdgrünen Krystallen in

der sibirischen Kirgisensteppe vorkommt; der ähnlich zusammengesetzte **Kieselmalachit**, welcher in amorphen Massen von himmelblauer, span- bis schwärzlichgrüner und brauner Farbe zu Moldawa im Banat, Schwatz in Tyrol, Sibirien, Thüringen etc. vorkommt; der lauchgrüne bis dunkelolivengrüne **Atakamit** (Chlorkupfer, Salzkupfererz), welcher in prismatischen Krystallen, stängligen und erdigen Massen in der Wüste Atakama in Peru und am Vesuv vorkömmt.

Zu den Kupfererzen, welche bei reichem Kupfergehalte eine grosse Verbreitung besitzen, gehören die Schwefelverbindungen des Kupfers. Reines Schwefelkupfer ist der **Kupferglanz** (Chalkosin, Kupferglaserz), ein schwärzlich bleigraues, in prismatischen Krystallen und derben Massen, bisweilen auch als Versteinerungsmaterial vorkommendes Erz, welches sich mit einem Messer leicht schaben lässt. Schöne Krystalle finden sich zu Bristol in Connecticut und Cornwall in England, derbe Massen und eingesprengte Parthieen im Thüringischen, in Nassau, Skandinavien, im Ural; in den Alpen zu Leogang, Schwatz, Kitzbühel.

Ein an Schwefel etwas reicheres Schwefelkupfer ist der viel seltenere indigo- bis schwärz-

lichblaue **Kupferindig** (Covellin), der sich zu Sangershausen in Preussen, Badenweiler in Baden, am Vesuv und zu Leogang im Pinzgau findet.

Das Schwefelkupfer verbindet sich mit Schwefelantimon oder Schwefelarsenik und nebenbei mit Schwefeleisen, Schwefelzink, Schwefelquecksilber, Schwefelsilber etc. zu dunkelbleigrauen bis stahlgrauen, in Tetraedern krystallisirenden oder derben Mineralien, welche man unter der alten Bergmannsbezeichnung **Fahlerze** zusammenfassen kann. Es sind werthvolle Kupfererze, welche bisweilen auch einen beträchtlichen Silbergehalt haben und ziemlich verbreitet sind. Man unterscheidet: das **Arsenikfahlerz** (Tennantit), welches im Wesentlichen Arsen, Schwefel und Kupfer enthält und in schönen Krystallen und derb zu Schwatz in Tyrol, im Erzgebirge und zu Kremnitz in Ungarn etc., das **Antimonfahlerz** (Tetraedrit), welches aus Antimon, Schwefel und Kupfer besteht, eine licht eisenschwarze Farbe zeigt und u. a. zu Kapnik in Ungarn, am Harz vorkommt; das **Silberfahlerz** (Polytelit), welches licht stahlgrau ist, aus Schwefel, Antimon, Silber und Kupfer besteht und u. a. zu Schwatz in Tyrol, Freiberg in Sachsen etc. vorkommt; das seltenere

Quecksilberfahlerz (Spaniolit), welches sich u. a. bei Landeck und Schwatz in Tyrol, Moschel im Zweibrücken'schen, in Ungarn etc. findet. Das häufigste Kupfererz ist der **Kupferkies** (Fig. 42), eine Verbindung aus Schwefelkupfer mit Schwefeleisen, welche sich durch ihre messinggelbe Farbe leicht erkennen lässt. In Krystallen selten, gewöhnlich in derben, eingesprengten Parthieen, als Ueberzug, oft bunt angelaufen; das Pulver hat eine grünlichschwarze Farbe. Sehr verbreitet in allen Urgebirgen und älteren Formationen, auf Gängen und Lagern, u. a. schön krystallisirt zu Naila im Fichtelgebirge, im Nassauischen, zu Freiberg in Sachsen. In den Alpen: Radhausberg, Gastein; Schellgaden, Untersulzbachthal, Leogang; Remus, Graubündten.

Das **Buntkupfererz** (Bornit) ist ebenfalls eine Verbindung von Schwefel, Kupfer und Eisen, welche sich durch die gelblichkupferrothe Farbe der frisch geschabten Oberfläche charakterisirt. Es ist gewöhnlich bunt, meistens blau oder violett angelaufen und im allgemeinen seltener als das vorhergehende Erz. Selten in Krystallen (Würfeln), meistens derb, eingesprengt. Cornwall in England, Skandinavien, Sangershausen, Freiberg; in den Alpen:

Leogang, Schellgaden; Binnenthal in der Schweiz.

15. Ordnung. *Uran.*

Das Uran ist ein nur in wenigen seltenen Verbindungen vorkommender Körper, der in einigen seiner Salze als schöne gelbe Farbe, als schwarze Porzellanfarbe und als färbende Substanz für die schönen gelblichgrünen Gläser benützt wird. Das Haupterz ist das pechschwarze, fettartig glänzende **Uranpecherz** (Nasturan), welches aus Uran und Sauerstoff besteht und in amorphen, nierenförmigen und knolligen Massen in den Urgebirgsgesteinen des Erzgebirges zu Johanngeorgenstadt und Joachimsthal, auch in Cornwall vorkommt.

Seltener sind die Verbindungen des Uranoxydes mit Phosphorsäure, der Kupferoxyd enthaltende **Kupferuranglimmer** (Chalkolith, Fig. 47), welcher in vierseitigen tafelförmigen Krystallen von smaragd- bis grasgrüner Farbe im Erzgebirge mit Uranpecherz und zu Welsendorf in Baiern auf Flussspath vorkommt; ferner der in vierseitigen tafelförmigen, citron- bis schwefelgelben Krystallen ausgebildete **Kalkuranglimmer** (Uranit), der viel seltener als der

vorhergehende, zu Autun und Limoges in Frankreich vorkommt.

16. Ordnung. *Wismuth.*

Das **Wismuth** findet sich als Metall von röthlichsilberweisser Farbe, meist dunkel angelaufen, in blättrigen und gestrickten Massen, und zeichnet sich durch seine Leichtflüssigkeit aus, welche in Legirungen mit Blei und Zinn noch mehr hervortritt. Es findet sich vorzugsweise im sächsischen Erzgebirge, zu Schneeberg, Johanngeorgenstadt, auch zu Wittichen im Schwarzwald, Bieber in Hessen, Naila im Fichtelgebirge, Schladming in Steiermark.

Viel seltener ist seine Verbindung mit Schwefel, der **Wismuthglanz** (Bismutin), welcher in nadelförmigen Krystallen von lichtbleigrauer Farbe, gewöhnlich gelb angelaufen im Erzgebirge, in Cornwall und Skandinavien vorkommt.

Noch seltenere Wismuthverbindungen sind das diamantglänzende, bräunliche, kieselsaure Wismuth **(Eulytin)**, der oben genannte **Tetradymit** (Tellurwismuth) und der strohgelbe,

erdige, zu Ullersreut bei Hof vorkommende **Wismuthocker** (Bismutit).

17. Ordnung. *Zinn.*

Es ist nur ein einziges Mineral, aus welchem diess nützliche Metall gewonnen wird, nämlich das **Zinnerz** (Kassiterit, Zinnstein), aus Zinn und Sauerstoff bestehend. In vierseitigen pyramidalen, prismatischen, meist aber sehr complicirten Krystallen, auch in Körnern und derb, von brauner bis gelblichgrauer Farbe, beinahe so hart wie Quarz, unschmelzbar, von Säuren nicht angegriffen. Im Urgebirge, vorzüglich in quarzigen Gesteinen. Erzgebirge, Cornwall, Malacca und Siam in Indien. In den Alpen bis jetzt nicht gefunden.

Eine zu Zinnwald im Erzgebirge und Cornwall vorkommende Seltenheit ist der **Zinnkies**, eine gelblich stahlgraue Verbindung von Schwefel, Zinn, Kupfer, Eisen und Zink.

18. Ordnung. *Blei.*

Das gediegene **Blei** und die Oxyde des Bleies kommen sehr selten vor. Ersteres findet sich zu Veracruz in Mexico. Häufiger sind

die zahlreichen Bleioxydsalze, unter welchen eine Erwähnung verdienen:

Das kohlensaure Bleioxyd oder **Weissbleierz** (Cerussit), welches in farblosen, weissen und grauen, prismatischen, spiessigen und nadelförmigen Krystallen, aber auch derb, körnig und erdig (mit Thon, Eisenoxyd gemengt als sog. Bleierde) sowohl im Urgebirge als auch in den sedimentären Formationen vorkommt. Ausgezeichnet schöne Varietäten liefert der Harz, das Erzgebirge, England; Bleiberg in Kärnthen, Silberleithen und Maukneröt z in Tyrol.

Das phosphorsaure Bleioxyd oder **Grün- und Braunbleierz** (Pyromorphit, Fig. 43), welches in sechsseitigen Säulen und nadelförmigen Krystallen, auch körnig und derb auftritt und in besonders schönen Varietäten zu Zellerfeld am Harz, in Cornwall, zu Johanngeorgenstadt und Zschoppau in Sachsen, Przibram in Böhmen, Hofsgrund in Baden, Vilseck in Baiern etc. vorkommt. In den Alpen sehr selten.

In gleichen Krystallen und Farben findet sich das seltenere arseniksaure Bleioxyd (**Mimetesit**), sehr schön krystallisirt zu Johanngeorgenstadt etc.

Ein prächtiges, aber seltenes Mineral ist das chromsaure Bleioxyd oder **Rothbleierz** (Krokoit), welches in spiessigen Krystallen von morgenrother Farbe zu Beresowsk in Sibirien und in Brasilien sich findet. Ebenso selten ist der dunkelspangrüne **Caledonit** und der lasurblaue **Linarit**, beides Verbindungen aus schwefelsaurem Bleioxyd mit Kupferoxyd. Das diamantglänzende farblose, weisse oder grauliche, schwefelsaure Bleioxyd (**Bleivitriol**, Anglesit) ist dem Weissbleierz sehr ähnlich, aber weit seltener. Schöne Abänderungen finden sich in England, Schottland, auf der Insel Anglesea, auf den Gruben des Harz.

Das **Gelbbleierz** (Wulfenit) ist molybdänsaures Bleioxyd und findet sich in gelben, vierseitig tafelförmigen Krystallen und derb, ausgezeichnet schön zu Bleiberg und Windischkappel in Kärnthen; körnig-derb mit Weissbleierz gemengt bei Partenkirchen in Baiern. Zu Zinnwald im Erzgebirge findet sich ein bräunliches wolframsaures Bleioxyd (**Stolzit**), zu Beresowsk ein bräunliches vanadinsaures Bleioxyd, ein solches (mit Zinkoxyd) von röthlicher Farbe in traubigen Massen auf Sandstein zu Dahn in Rheinbaiern (**Aräoxen**); Chlorblei (**Cotunnit**) kommt in feinen prismatischen, weissen

Krystallen mit Diamantglanz auf einigen Laven des Vesuv vor.

Das wichtigste und häufigste Bleierz ist der bleigraue, metallglänzende **Bleiglanz** (Galenit, Fig. 44), welcher aus Schwefel und Blei besteht und sich durch seine ausgezeichnete Spaltbarkeit in würfelförmige Stücke kennzeichnet. Er findet sich in Krystallen, deren Grundform der Würfel ist, in körnigen und dichten Massen **(Bleischweif)**, auf Gängen im Urgebirge und in Lagern in verschiedenen Kalksteinen und Sandsteinen jüngerer und älterer Flötzgebirge. Ausgezeichnete Krystalle liefert der Harz, das sächsische Erzgebirge, Mies und Przibram in Böhmen, Schemnitz in Ungarn etc. In den Alpen: Gastein, Rauris, Leogang, Bleiberg in Kärnthen, Schladming, Mauknerötz und Klausen in Tyrol etc. Der meiste Bleiglanz enthält kleine Mengen Silber, welche durch hüttenmännische Processe abgeschieden werden können und einen ansehnlichen Werth haben.

Das Schwefelblei bildet mit dem Schwefelantimon verschiedene meist bleigraue Verbindungen, die aber nur selten und in geringer Menge vorkommen. Solche sind u. a. der **Zinkenit** von Wolfsberg am Harz, der **Boulangerit**, der **Jamesonit**, **Plagionit** etc. Eine

etwas häufigere Verbindung von Schwefelblei mit Schwefelkupfer und Schwefelantimon ist der **Bournonit** oder das Schwarzspiessglanzerz, welcher sich in prismatischen, oft radförmig zusammengesetzten Krystallen und derben Massen von dunkelstahlgrauer Farbe in Siebenbürgen, am Harz, zu Bräunsdorf in Sachsen etc. findet.

Zu den selteneren Verbindungen des Blei's gehört der in nadelförmigen stahlgrauen Krystallen vorkommende **Belonit,** der aus Schwefelblei, Schwefelwismuth und Schwefelkupfer besteht; das **Selenblei** (Clausthalit), welches in körnig-blättrigen, bleigrauen Parthieen zu Tilkerode und Clausthal am Harz vorkommt; das **Tellurblei** (Blättererz, Nagyagit s. o. Tellur).

19. Ordnung. *Zink.*

Das Zink findet sich nicht in gediegenem Zustande; seine Haupterze sind die Oxyde und zwar:

Das kohlensaure Zinkoxyd oder der **Zinkspath** (Galmey, Smithsonit), welcher in kleinen meist undeutlichen Krystallen, gewöhnlich aber derb vorkommt, körnig, faserig, dicht und erdig, weiss, grau, gelblich, bräunlich etc. Die Fund-

stätten dieses wichtigen Erzes liegen vorzugsweise im geschichteten Gebirge von der Steinkohlenformation bis zum Jura. Bleiberg, Raibel in Kärnthen, Tarnowitz in Schlesien, Aachen in Rheinpreussen, Rauschenberg bei Reichenhall etc. In geringer Menge findet sich wasserhaltiges kohlensaures Zinkoxyd **(Zinkblüthe)** zu Raibel und Bleiberg in Kärnthen, weiss, erdig.

Das wasserhaltige kieselsaure Zinkoxyd — **Galmei** (Kieselzinkerz, Zinkglas, Calamin) in tafelförmigen, meistens kleinen, enggruppirten Krystallen, in körnigen und dichten Massen von knolliger und traubenförmiger Gestalt und verschieden grauen, gelblichen, auch weissen Farben, kommt an denselben Fundstätten wie der Zinkspath, oft damit gemengt vor und ist ebenfalls ein wichtiges Zinkerz; auch zu Lafatsch und Schneeberg in Tyrol und auf der Silberleite im Oberinnthal; im Davosthal, Graubündten.

Ein wasserfreies Zinksilicat ist der bräunliche **Willemit** von Aachen und Raibel.

Selten und nur in geringer Menge findet sich der farblose oder weisse, in Wasser lösliche **Zinkvitriol** (zu Goslar, in Schemnitz) und der blutrothe bis morgenrothe **Zinkit** (Rothzink-

erz), eine Verbindung von Zinkoxyd mit etwas Manganoxyd, welche zu Franklin und Sparta in New-Yersey in ziemlich grosser Menge vorkommt.

Das häufigste Zinkerz, zur Darstellung des metallischen Zinkes jedoch nicht so gut geeignet als Galmei und Zinkspath, ist die **Zinkblende** (Sphalerit, Fig. 45) aus Schwefel und Zink bestehend, welche in diamantartig glänzenden Krystallen und blättrigen, körnigen, faserigen und schaligen Massen von gelber, brauner und grünlicher bis schwarzer Farbe auftritt und besonders auf Gängen im Urgebirge sehr verbreitet ist. Von den vielen Fundorten seien nur die in den Alpen erwähnt: Binnenthal im Wallis, Bex im Waadt; Rauschenberg bei Reichenhall; Gastein, Rauris, Bleiberg; Obernberg, Hall, Sterzing, Schneeberg, Feigenstein in Tyrol.

20. Ordnung. *Cadmium.*

Dieses dem Zink ähnliche Metall, welches zur Darstellung einer prächtigen gelben Farbe benützt wird, findet sich in geringen Mengen in manchen Zinkerzen und als Schwefelcadmium in dem bei Bishopton in Schottland vorkom-

menden **Greenokit,** einem honiggelben, diamantartig glänzenden, in sechsseitigen Säulen krystallisirenden Mineral.

21. Ordnung. *Nickel.*

Das Nickelmetall, welches ein werthvoller Körper zur Darstellung gewisser Legirungen (Pakfong, Neusilber) ist, kommt nur vererzt vor. Die wichtigsten dieser Erze sind:

Der **Rothnickelkies** (Nickelin, Kupfernickel), eine Verbindung aus Nickel mit Arsenik, von licht kupferrother Farbe, gewöhnlich braun angelaufen. Findet sich auf Gängen in Urgebirgsgesteinen zu Schneeberg etc. im Erzgebirge; auf der Neualpe bei Schladming in Steiermark, bei Pillersee in Tyrol etc.

Auf denselben Fundstätten kommt eine zweite Arseniknickelverbindung vor, der zinnweisse **Weissnickelkies** (Chloanthit), fast noch häufiger als die vorhergehende Species. Durch die Verwitterung erhält er einen blassgrünen erdigen Ueberzug von **Nickelocker** (Nickelblüthe, arseniksaures Nickeloxyd mit Wasser).

Mit Schwefel und Arsenik bildet das Nickel den licht bleigrauen, beinahe zinnweissen

Nickelarsenikglanz (Gersdorffit), der sich zu Loos in Schweden, bei Lobensteiu im Reussischen, Lichtenberg bei Hof und Schladming in Steiermark findet. Der ähnliche dunkelbleigraue **Nickelantimonglanz** (Ullmannit) von Sayn-Altenkirch und Lobenstein besteht aus Schwefel, Antimon und Nickel. Ein seltenes, aber schönes Mineral ist der in messinggelben, haar- und nadelförmigen Krystallen vorkommende **Haarkies** (Millerit, Nickelkies), welcher aus Schwefel und Nickel besteht und zu Johanngeorgenstadt und Joachimsthal im Erzgebirge, Schutzbach in Westphalen, bei Siegen, zu St. Ingbert in Rheinbaiern etc. in geringen Mengen sich findet. Noch seltener ist das **Antimonnickel** (Breithauptit) von schöner, violett-kupferrother Farbe — Andreasberg am Harz; ferner der tombackbraune, aus Schwefel, Nickel und Eisen bestehende **Eisennickelkies**; der aus Nickel, Schwefel und Wismuth bestehende lichtstahlgraue **Nickelwismuthglanz** (Saynit) aus der Grafschaft Sayn-Altenkirch; der in Oktaedern krystallisirende, röthlich silberweisse **Linnéit** von Müsen, aus Schwefelnickel und Schwefelkobalt bestehend; der prächtige grüne **Nickelsmaragd** (kohlensaures Nickeloxyd mit Wasser) aus Texas u. a.

22. Ordnung. *Kobalt.*

Das Kobaltmetall, dessen Verbindungen zur Herstellung schöner blauer und grüner Farben dienen, findet sich nur vererzt. Die Haupterze desselben sind:

Der **Speisskobalt** (Smaltin, Kobaltkies), aus Arsenik und Kobalt bestehend, krystallisirt (in Würfeln und Oktaedern) und derb, in gestrickten und verästelten Massen von zinnweisser Farbe, immer dunkel angelaufen; kommt hauptsächlich auf Gängen im sächsischen Erzgebirge, in Hessen, zu Bieber im Hanau'schen, zu Schladming in Steiermark etc. vor.

Etwas seltener ist der röthlich silberweisse **Glanzkobalt** (Kobaltin), Schwefel, Kobalt und Arsenik enthaltend, meistens in rundlichen Krystallen. Tunaberg in Schweden, Skutterud in Norwegen, Siegen in Westphalen, Querbach in Schlesien. Aus den Alpen nicht bekannt. Ein eisenhaltiges Kobalterz ist der zinnweisse Glaukodot von Hakanbo in Schweden.

Die meisten Kobalterze sind von rothen, in nadelförmigen Krystallen oder erdigen Ueberzügen vorkommenden Zersetzungsproducten derselben begleitet. Das häufigste derselben ist die pfirsichblüthrothe **Kobaltblüthe** (Erythrin,

Fig. 46), arseniksaures Kobaltoxyd mit Wasser; etwas seltener ist der rosenrothe **Kobaltvitriol** (schwefelsaures Kobaltoxyd mit Wasser).

Auch der schwarze, braune und graue **Erdkobalt** (Arbolan, Fig. 46), aus Kobaltoxyd, Mangansuperoxyd und Wasser bestehend, begleitet die übrigen Kobalterze. Er erscheint in erdigen und traubigen Massen.

23. Ordnung. *Eisen.*

Dieses Metall, welches in wirthschaftlicher Beziehung wohl das werthvollste genannt werden kann, findet sich im gediegenen Zustande nur sehr selten; hierher sind jene Eisenmassen zu rechnen, welche aus dem Weltraum abstammen, nämlich das **Meteoreisen,** löcherige, zackige, mit verschiedenen Silicaten und Phosphornickeleisen gemengte Massen, die sich hie und da auf der Oberfläche, in der Dammerde etc. finden. Alles in der Technik verwendete Eisen wird aus seinen Oxyden und Oxydverbindungen dargestellt. Diese sind:

Magneteisen (Magnetit), Eisenoxyduloxyd, eisenschwarz, in Krystallen und körnigen oder dichten Massen; stark auf die Magnetnadel wirkend; hart; im Pulver schwarz. Findet sich

vorzugsweise in Urgebirgsgesteinen, hie und da in grossen Mengen, ein vorzügliches Eisenerz. Skandinavien, Ural. In schönen Krystallen im Chloritschiefer des Zillerthales, zu Kraubat in Steiermark etc.

Rotheisenerz (Hämatit, Fig. 48), Eisenoxyd, eisenschwarz bis ziegelroth, im Pulver schmutzig kirschroth; nicht auf die Magnetnadel wirkend. Die dichte metallglänzende Abänderung, die sich in schönen glänzenden Krystallen u. a. auf Elba, am St. Gotthardt, zu Framont in Lothringen etc. findet, heisst **Eisenglanz;** schuppige starkglänzende Abarten werden als **Eisenglimmer** (Fig. 49) bezeichnet (Fichtelgebirge, Harz, St. Gotthardt, Ursernthal, Ct. Uri, Glemmthal, Pinzgau, Turrach, Steiermark), die faserigen Varietäten nennt man **rothen Glaskopf,** die erdigen, z. Th. mit Thon gemengten heissen **rother Thoneisenstein, rother Eisenocker** (Röthel); der rothe **Eisenoolith** besteht aus rundlichen oder plattgedrückten Körnern. Alle Abarten sind sehr verbreitet und als Eisenerz geschätzt.

Brauneisenstein (Limonit, Brauneisenerz), ein Eisenoxydhydrat mit 14 Procent Wasser. Braun bis schwarz, im Pulver gelblichbraun oder ockergelb; faserig (**brauner Glaskopf,** Fig. 50),

stalaktitisch, dicht, erdig **(gelber Eisenocker)** in kugeligen, durch Kalk, Thon oder Sand zusammengekitteten Parthieen **(Bohnerz,** Fig. 51), mit Thon gemengt **(brauner Thoneisenstein),** durch Sand, Kalk, Phosphorit und organische Substanzen verunreinigt **(Sumpferz, Raseneisenstein).** Ein sehr verbreitetes, in den reineren Abänderungen hochgeschätztes Eisenerz.

Etwas weniger häufig ist der **Göthit** (Nadeleisenerz, Lepidokrokit), Eisenoxydhydrat mit 10 Procent Wasser, in der Farbe und im Pulver dem vorigen ähnlich; feine Krystalle sind mit hyacinthrother Farbe durchscheinend. Oberkirchen im Westerwald, Zwickau in Sachsen, Siegen etc.

Ein anderes Eisenoxydhydrat mit 18 Procent Wasser ist der **Gelbeisenstein** (oder Xanthosiderit) von Ilmenau in Thüringen, ein schönes faseriges Mineral von goldig-gelbbrauner Farbe.

Der **Spatheisenstein** (Siderit, Eisenspath, Fig. 52), aus Kohlensäure und Eisenoxydul bestehend, krystallisirt in Rhomboedern und lässt sich in seinen krystallisirten Varietäten ausgezeichnet nach den Flächen dieses Körpers spalten; auch derb, körnig, strahlig, faserig, von kugliger Gestalt **(Sphärosiderit);** schmutzig weiss, ockergelb, braun, in's graue, rothe und schwärzliche.

Dies häufige, besonders in den Flötzgebirgen in grossen Massen auftretende Eisenerz, welches daran zu erkennen ist, dass es beim Glühen schwarz wird und in Säuren sich mit Brausen auflöst, ist als ein werthvolles Material zur Darstellung von reinen Sorten Eisen und besonders von gutem Stahl (desshalb auch Stahlstein genannt). Die grosse Eisenindustrie zu Vordernberg in Steiermark gründet sich auf das massenhafte Vorkommen dieses Erzes daselbst. Schöne krystallisirte Abänderungen liefert Freiberg in Sachsen, der Harz, Siegen, Hüttenberg in Kärnthen, Niederalpel in Steiermark etc. Kugliger Sphärosiderit u. a. zu Steinheim in Hessen-Darmstadt, zu Horzowitz in Böhmen, Dransberg bei Göttingen, im Basalt.

Die folgenden Eisenoxydverbindungen haben keine Bedeutung als Eisenerze.

Der **Eisenvitriol** (Melanterit), von grüner Farbe, durchscheinend, in Wasser auflöslich, findet sich hie und da als Verwitterungsproduct von Schwefeleisen.

Der **Vivianit** (Blaueisenspath, Blaueisenerde, Fig. 53), aus Phosphorsäure, Eisenoxydul und Wasser bestehend, findet sich in indigoblauen, spiessigen Krystallen und in lichtsmalteblauen erdigen Massen auf Erzgängen und (letztere Ab-

änderung) in Torfmooren. Krystallisirte Varietäten u. a. zu Bodenmais in Baiern, in Cornwall etc. Der erdige Vivianit u. a. zu Koppel in Oesterreich o. d. Enns, bei Gams in Steiermark, Kufstein in Tyrol, Rosenheim in Baiern etc. Ein phosphorsaures Eisenoxyd mit Wasser findet sich in dunkelgrünen, strahlig-kugligen Parthieen zu Hirschberg im Reussischen, im Siegen'schen (**Grüneisenerz**, Kraurit). Eine sehr merkwürdige Verbindung aus Phosphorsäure, Eisenoxydul und Lithion (mit etwas Mangan) ist der **Triphyllin** (Fig 54), welcher in grünlich- und blaugrauen, nach vier Richtungen spaltbaren Massen zu Bodenmais in Baiern im Quarz vorkommt.

Mit Kieselsäure bildet das Eisen eine grosse Anzahl von Verbindungen. Zu den häufigeren gehören:

Der bräunlichschwarze, fettglänzende **Lievrit**, welcher sich in säulenförmigen Krystallen und derben Massen besonders schön auf Elba und zu Kupferberg in Schlesien findet; der lavendelblaue, faserige, seidenartig glänzende **Krokydolith** vom Kap und von Golling bei Salzburg; die seladon- bis dunkelolivengrüne **Grünerde** (Seladonit) vom Monte Baldo am Gardasee und vom Fassathal, hier oft als

Zersetzungsproduct von Augit, noch in den Formen dieses Minerals; der in allen Grünsteinen fein vertheilte, lauchgrüne bis schwärzlichgrüne **Eisenchlorit** (Delessit) u. s. f.

Auch mit der Arseniksäure bildet das Eisen einige Verbindungen. Solche sind der blaugrüne, in kleinen prismatischen Krystallen erscheinende **Skorodit** von Cornwall, Schneeberg und Schwarzenberg im Erzgebirge, Löling in Kärnthen; der in olivengrünen kleinen Würfeln krystallisirende **Beudantit** (Würfelerz) vom Graul in Sachsen, Langeborn im Spessart etc.; der pechähnliche, amorphe, bräunlichrothe und gelblichbraune, seltener weisse **Eisensinter** (Pittizit), eine neuere Bildung in einigen Gruben Sachsens, am Radhausberg in Gastein — und einige andere.

Eine für die Darstellung der Chromsalze wichtige Verbindung von Eisenoxydul mit Chromoxyd ist der **Chromeisenstein** (Chromit), welcher sich meistens derb, eisenschwarz bis pechschwarz von gelblichbraunem Pulver u. a. zu Grochau in Schlesien, Kraubat in Steiermark, in Skandinavien, Ural und zu Baltimore in den V. St., gewöhnlich mit Serpentin findet.

Noch häufiger und bisweilen in solchen Massen, dass man es als Eisenerz benützt, findet

sich das eisenschwarze (auch im Pulver schwarze), aus Eisenoxyd und Titanoxyd bestehende **Titaneisen** (Menakan); im Aeussern dem Eisenglanz ähnlich, schwach auf die Magnetnadel wirkend; in complicirten Krystallen, häufiger derb, eingesprengt, in Körnern; in gewissen Grünsteinen sehr fein durch die ganze Masse vertheilt. Besonders in Urgebirgsgesteinen; Gastein, St. Gotthardt, Arendal in Norwegen, Egersund in grossen Lagern etc.

Das Eisen bildet mit Schwefel einige ungemein häufig vorkommende Verbindungen, darunter in erster Linie den

Schwefelkies (Eisenkies, Pyrit, Fig. 55), von speissgelber Farbe, im Pulver dunkelgraugrün; beinahe so hart wie Quarz; sehr oft krystallisirt, gewöhnlich in Würfeln, auch derb, strahlig, in Kugeln, als Versteinerungsmasse von Ammoniten und Koprolithen (Excrementen). Schöne krystallisirte Varietäten auf Elba, im Erzgebirge, am St. Gotthardt, in Piemont; zu Grossarl, Lend und Gastein bei Salzburg, am Ankogel; Hall, Pfunders, Ahrenthal, Kals, Klausen, Pfitsch, Röhrerbichl (bei Zell), Predazzo etc. in Tyrol

und an vielen Orten in den Alpen. Verwendung zur Darstellung von Eisenvitriol, Alaun, Schwefel und Vitriolöl; als Zuschlag bei vielen Hüttenprocessen.

Von gleicher Zusammensetzung und Farbe, aber von rhombischer Krystallisation und geringerer Schwere ist der **Markasit** (Speerkies, Kammkies, Wasserkies, Strahlkies, Leberkies), welcher in spiessigen uud kammartigen Krystallen in strahligen und kugligen Massen vorkommt und wegen seiner grösseren Neigung zum Verwittern (wobei Eisenvitriol entsteht) auch Vitriolkies genannt wird. Er ist etwas weniger häufig als die vorhergehende Species. Schöne krystallisirte Abänderungen am Harz, im Erzgebirge. In den Alpen u. a.: St. Lorenzen bei Marburg, bei Roveredo.

Der **Magnetkies** (Pyrrhotin, Fig. 56) besteht aus Schwefel und Eisen in anderen Verhältnissen, ist dunkel broncegelb, stets tombackbraun angelaufen und unterscheidet sich von den vorigen überdiess dadurch, dass er auf die Magnetnadel wirkt und etwas weicher ist. Er kommt in blättrigen Massen u. a. sehr schön zu Bodenmais in Baiern, Harz, Kupferberg

in Schlesien, Kongsberg in Schweden etc. vor; in den Alpen u. a. im Bacherngebirge, Steiermark; Valsugana, Stubay und Afaltersbach (Pusterthal), Tyrol, Mayen- und Lauterbrunnerthal, Schweiz.

Mit Schwefel und Arsenik bildet das Eisen den zinnweissen, öfters gelblich oder grau angelaufenen **Arsenikkies** (Arsenopyrit, Misspickel), welcher in rhombischen Krystallen, stänglig und derb auf Gängen im Urgebirge vorkommt. Erzgebirge, Harz; in den Alpen u. a.: Gastein; Neualpe bei Schladming, Donnersbach und Eblern in Steiermark; Stubay, Mauknerötz in Tyrol. Wird zur Erzeugung von weissem Arsenik verwendet.

Mit Arsenik allein bildet das Eisen das silberweisse **Arsenikeisen** (Lölingit, Glanzarsenikkies), welcher sich, bisweilen in prismatischen Krystallen, meistens derb, körnig und eingesprengt, ziemlich selten im Urgebirge findet. So zu Reichenstein in Schlesien im Serpentin, zu Schladming in Steiermark, Löling in Krain.

Eine Seltenheit ist der aus Eisen, Schwefel und Antimon bestehende, gelblich stahlgraue, körnig-stänglige **Berthierit** von Bräunsdorf in Sachsen, Ungarn, Frankreich.

24. Ordnung. *Mangan.*

Das Mangan findet sich in der Natur nicht im metallischen Zustande, sondern vorzugsweise in Verbindung mit Sauerstoff. Die wichtigsten Manganerze sind:

Das **Graubraunsteinerz** (Pyrolusit, Braunstein, Mangansuperoxyd, Fig. 57). Eisenschwarze, säulenförmige Krystalle und stänglige, faserige und strahlige Massen; Pulver schwarz; ziemlich weich.

Dieses vorzüglichste, in der chemischen Technik wichtige Manganerz findet sich in grossen Mengen in Thüringen, Sachsen, Cornwall etc. In den Alpen u. a. zu St. Lorenzen bei Marburg.

Von derselben Zusammensetzung aber wasserhaltig ist der bräunliche, erdige **Groroilith** von Cautern in Graubündten und Hüttenberg in Kärnthen. Hieher gehört ein Theil des sogenannten **Wad** (s. u.).

Etwas seltener ist das aus Manganoxydhydrat bestehende, dunkelstahlgraue, in säulenförmigen Krystallen und stängligen oder faserigen Massen vorkommende **Glanzmangan** (Manganit). Durch die röthlichbraune Farbe des Pulvers unterscheidet sich dieses Manganerz von dem Pro-

lusit. Schöne Varietäten in Thüringen, Ilefeld am Harz; in den Alpen: Sargans, Schweiz; Aussee und Admont in Steiermark.

Das sog. **Wad,** eine erdige, schaumige, sehr leichte und weiche Substanz von brauner Farbe hat meistens dieselbe Zusammensetzung. (S. o. Groroilith.)

Der **Psilomelan** (Hartbraunsteinerz, Fig. 58) besteht aus Mangansuperoxyd mit Manganoxydul, Baryterde und Wasser und zeichnet sich durch seine Härte und vor allem dadurch aus, dass er amorph ist und in nierenförmigen, knolligen, traubigen und stalaktitischen Massen von bläulich-schwarzer Farbe ohne Glanz vorkommt. Er wird hie und da wie Braunstein verwendet. Erzgebirge, Siegen, im Bayreuthischen, Vordernberg in Steiermark, Sargans in der Schweiz.

Nur in geringen Mengen finden sich das Manganoxyduloxyd, der **Hausmannit,** welcher in kleinen vierseitigen Pyramiden von schwarzer Farbe, im Pulver röthlichbraun, zu Ilefeld am Harz -- und der **Braunit** (Manganoxyd), welcher in ähnlichen Krystallen und derb, von schwarzer Farbe und schwarzbraunem Pulver in Thüringen und bei Wunsiedel in Baiern vorkommt.

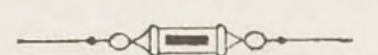
Mit Kohlensäure bildet das Manganoxydul eine rosenrothe bis röthlichweisse Verbindung, den **Manganspath** (Dialogit), welcher in kleinen Rhomboedern krystallisirt, derb, körnig und in kuglig faserigen Gestalten vorzugsweise auf Gängen im Urgebirge sich findet. Schöne Varietäten zu Freibeıg im Erzgebirge, Kapnik in Ungarn. In den Alpen ziemlich selten; u. a. Sargans in d. Schweiz. Seine Kennzeichen sind: Unschmelzbarkeit, Schwärzung durch Glühen, Auflösung in Säuren unter Brausen.

Mit Kieselsäure bildet das Mangan einige Verbindungen, unter welchen der rosenrothe bis schmutzig pfirsichblüthrothe, meist derbe **rothe Mangankiesel** (Rhodonit), der dunkelviolette, stänglige **Manganepidot** von St Marcel in Piemont, der derbe, **braune** und **schwarze Mangankiesel** aus Hessen und Schweden und der seltene in kleinen wachsgelben Krystallen bei Schwarzenberg im Erzgebirge vorkommende **Helvin** einer Erwähnung werth sind.

Mit Schwefel bildet das Mangan zwei seltene Verbindungen: die eisenschwarze, im Pulver schwärzlichgrüne **Manganblende** (Alabandin, Manganglanz) von Nagyag in Siebenbürgen und den bräunlichschwarzen, im Pulver röthlichbraunen **Hauerit** von Altsohl in Ungarn.

25. Ordnung. *Cer.*

Das Cer findet sich in einigen seltenen Mineralien Skandinaviens, am häufigsten in dem schmutzig pfirsichblüthrothen bis röthlichgrauen **Cerit,** welcher eine Verbindung von Kieselsäure mit Ceroxydul, Lanthan- und Didymoxyd mit Wasser ist und in den Urgebirgsgesteinen von Riddarhyttan in Schweden vorkommt.



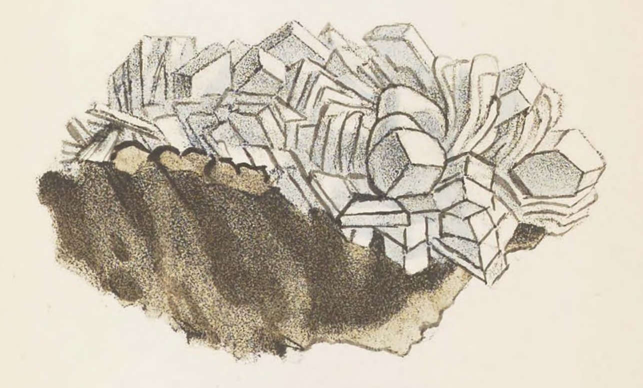
Register.

Druckfehler.

Pag. 21 Z. 7 v. o. nach **Schwerspath** lies: (Baryt).
„ 34 „ 16 „ statt Fig. 61. 64 lies: Fig. 60. 61.
„ 36 „ 3 „ „ Fig. 60 lies: Fig. 64.
„ 48 „ 5 „ „ kalkhaltiges lies: kalihaltiges



Flußspath.



Kalkspath.



Marmor.



Gyps.



Polyhalit.



Anhydrit.



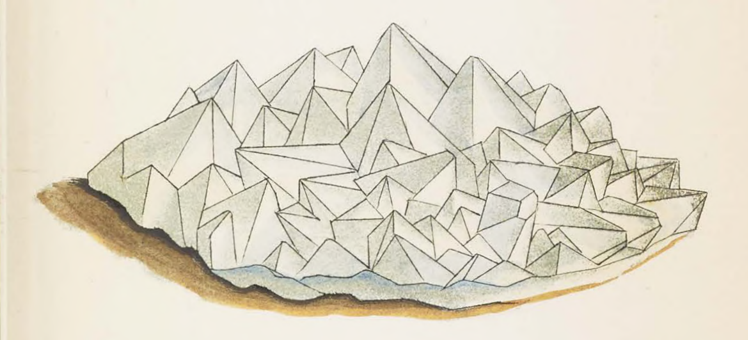
Schwerspath.



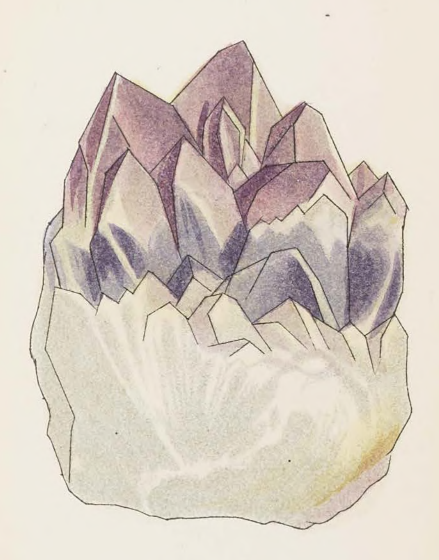
Phosphorit.



Wawellit.



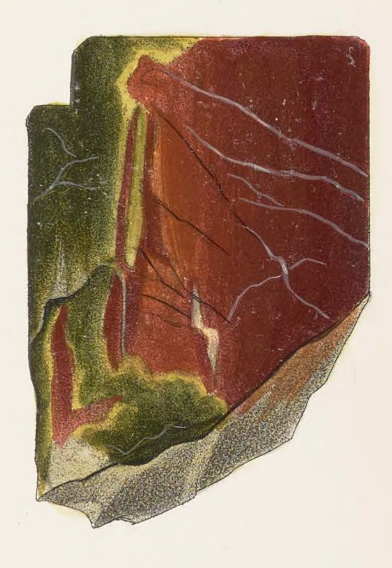
Bergkrystall.



Amethyst.



Rosenquarz.



Jaspis.



Achat.



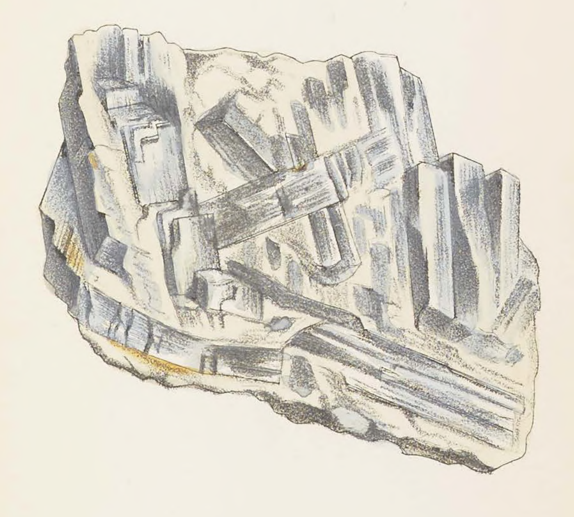
Almandin und Cordierit.



Idokras.



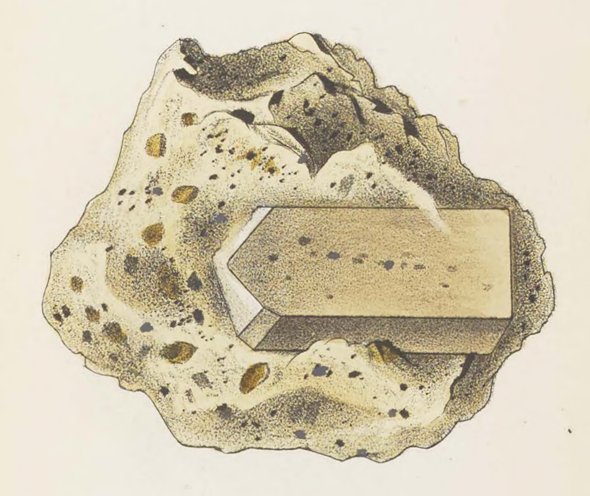
Pistazit.



Zoisit.



Kalifeldspath (Orthoklas).



Kalifeldspath. (Orthoklas.)



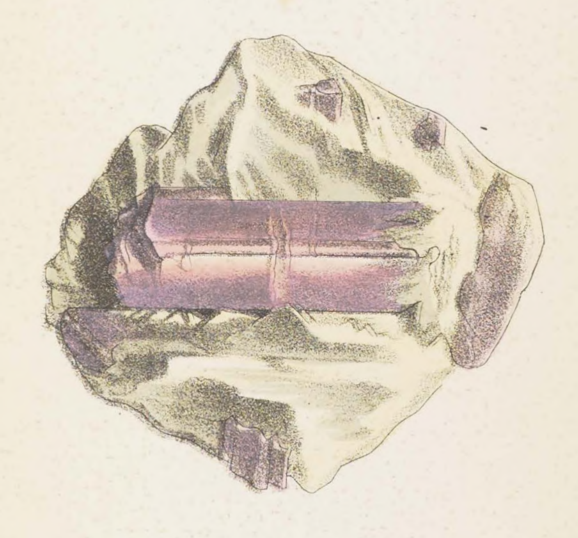
Kaliglimmer.



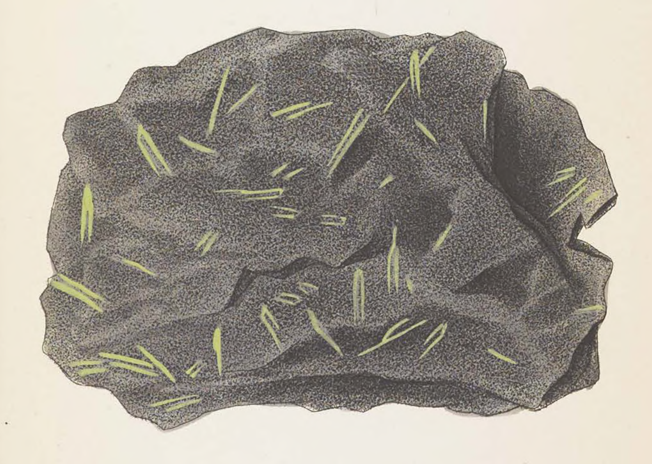
Magnesiaglimmer.



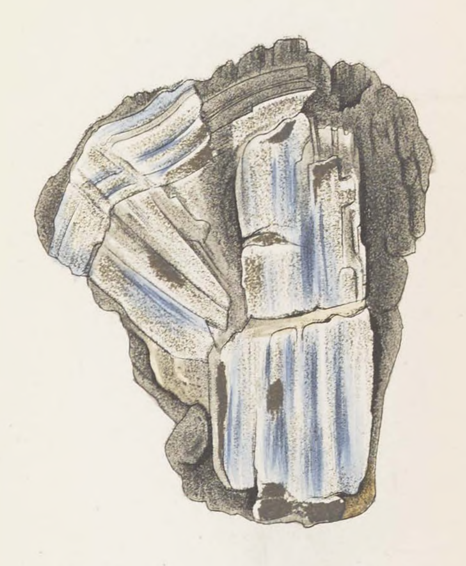
Staurolith.



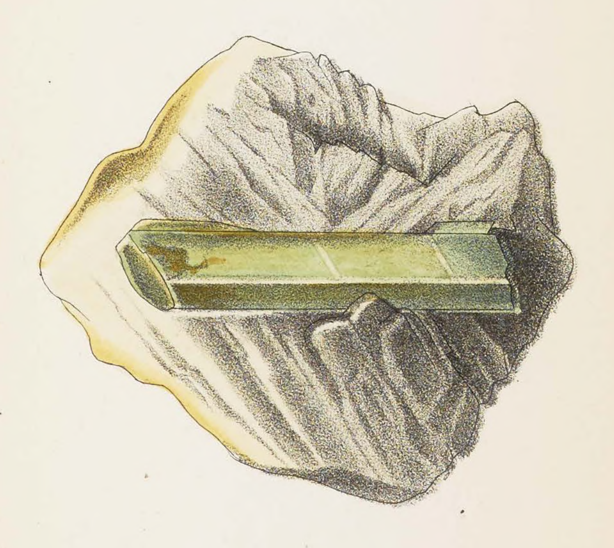
Andalusit.



Chiastolith.



Disthen.



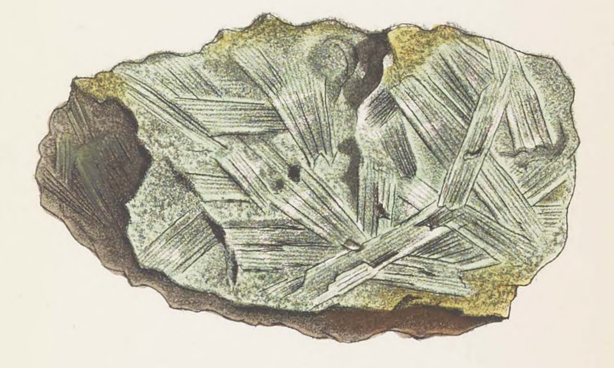
Beryll.



Diopsid. (Malakolith.)



Bronzit.



Strahlstein.



Speckstein.



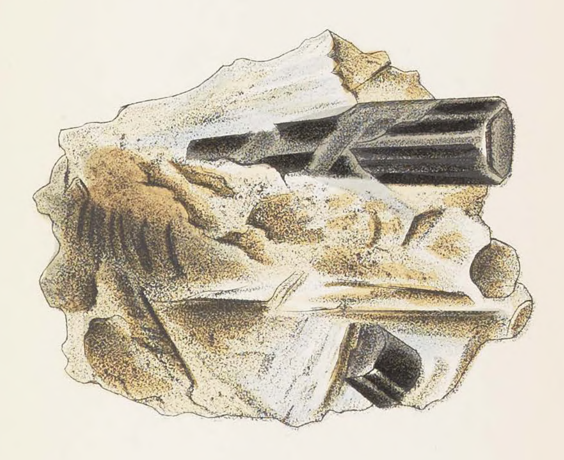
Basalt mit Olivin.



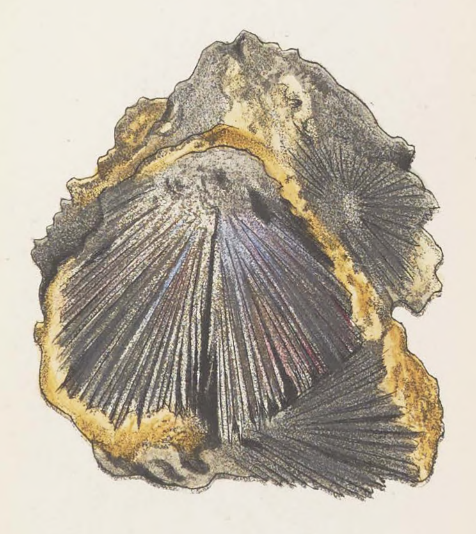
Prehnit.



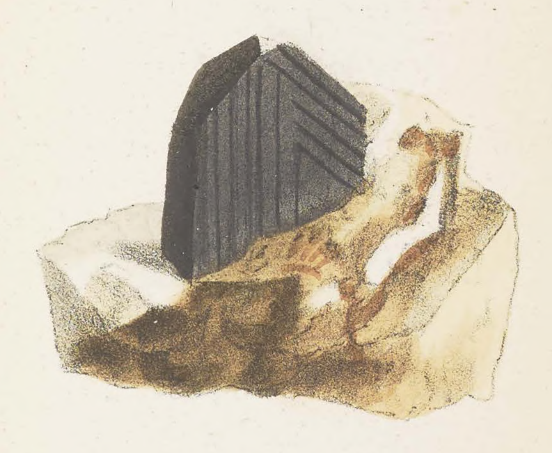
Serpentin.



Turmalin.



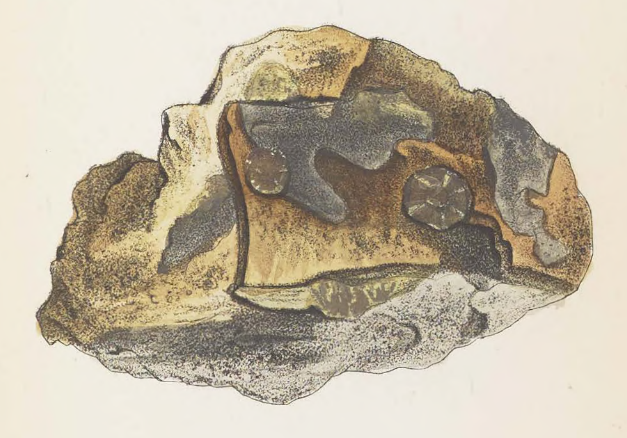
Antimonglanz.



Niobit.



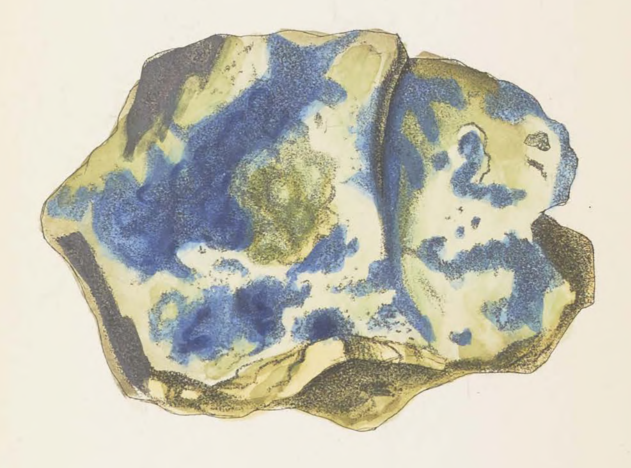
Zinnober.



Amalgam.



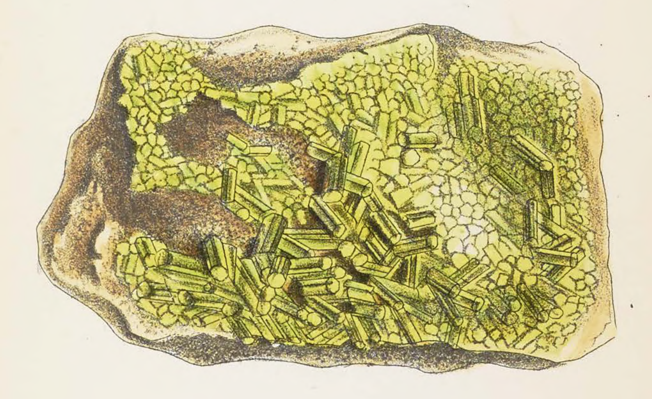
Malachit.



Kupferlasur.



Kupferkies.



Grünbleierz.



Bleiglanz.



Zinkblende.



Kobaltblüthe.



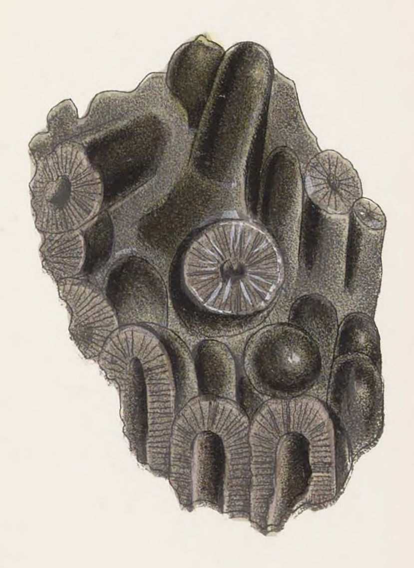
Uranglimmer.



Rotheisenerz.



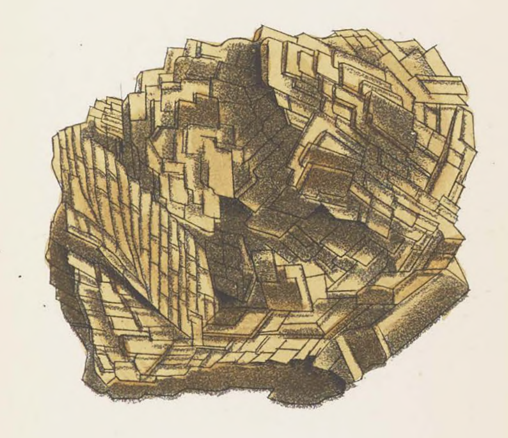
Eisenglimmer.



Brauneisenerz.



Bohnerz.



Spatheisenstein.



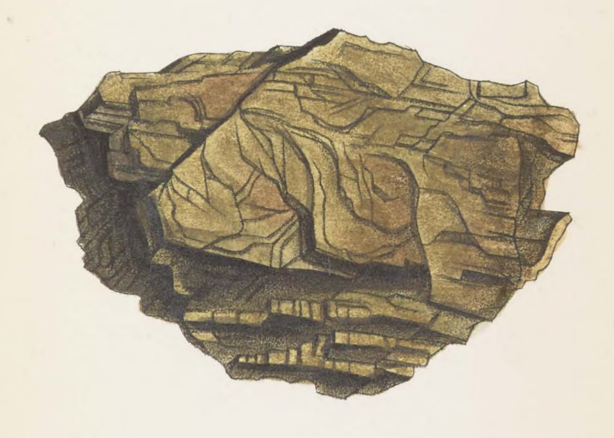
Vivianit.



Triphyllin.



Schwefelkies.



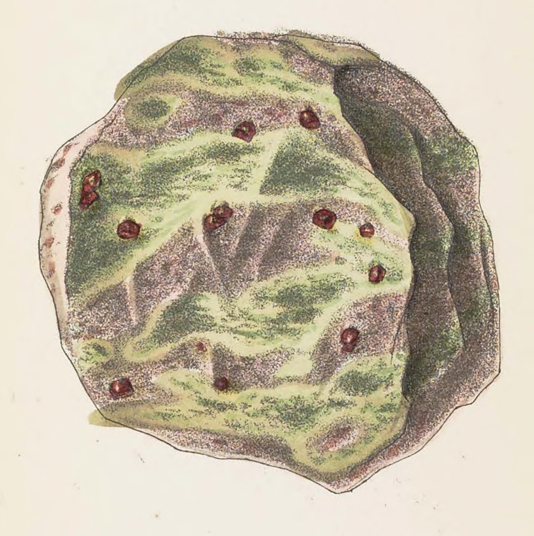
Magnetkies.



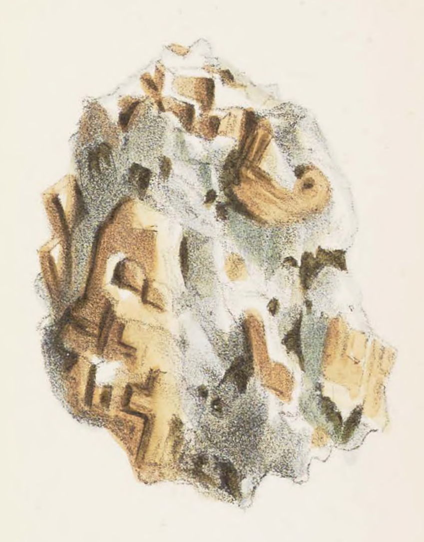
Graubraunsteinerz.



Psilomelan.



Omphazit.



Granit.



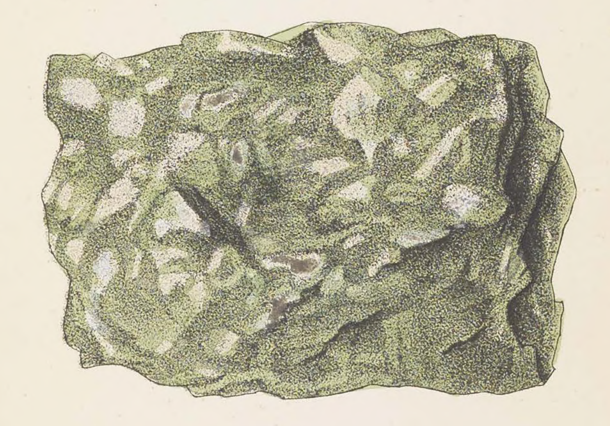
Granit.



Gneiss.



Gneiss.



Diabas.

